

REPÚBLICA DE PARAGUAY

**ESTUDIO BÁSICO
PARA
EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
REPÚBLICA DEL PARAGUAY**

INFORME FINAL

Vol. 1 Informe Principal

Septiembre de 2009

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
CTI Engineering International Co., Ltd.**

LAC
JR
09-005

REPÚBLICA DE PARAGUAY

**ESTUDIO BÁSICO
PARA
EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
REPÚBLICA DEL PARAGUAY**

INFORME FINAL

Vol. 1 Informe Principal

Septiembre de 2009

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
CTI Engineering International Co., Ltd.**

**ESTUDIO BÁSICO
PARA
EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
REPÚBLICA DEL PARAGUAY**

COMPONENTE DE INFORME FINAL

Vol. 1 Informe Principal

Vol. 2 Sumario Ejecutivo

ESTUDIO BÁSICO
PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
REPÚBLICA DEL PARAGUAY

INFOME FINAL
Vol. 1 Informe Principal

ÍNDICE

Índice

Ubicación de las zonas objeto del estudio

Fotos

Tablas de Cuadros y Figuras

Abreviaturas

Capítulo 1 Introducción	1-1
1.1 Antecedentes del estudio	1-1
1.2 Objetivo del Estudio	1-1
1.3 Resumen del trabajo	1-2
1.4 Resumen del cronograma de estudio	1-2
1.5 Composición del equipo de estudios	1-3
Capítulo 2 Condiciones naturales	2-1
2.1 Topografía	2-1
2.2 Clima	2-2
2.3 Hidrología y tipo de suelo	2-8
2.4 Desarrollo de aguas subterráneas	2-10
2.4.1 Entidades vinculadas al desarrollo de aguas subterráneas y control ambiental ..	2-10
2.4.2 Principales estudios y proyectos realizados en el pasado	2-14
2.4.3 General de desarrollo de aguas subterráneas	2-15
2.4.4 Equipo de perforación de pozos	2-24
Capítulo 3 Condición Social	3-1
3.1 Generalidades	3-1
3.2 Marco Económico	3-4
3.3 Población	3-7
3.4 Pobreza	3-10
3.5 Enfermedades de origen hídrico	3-21
Capítulo 4 Organización del sector de agua y saneamiento y su marco legal ...	4-1
4.1 Marco legal relacionado al sector de agua y saneamiento	4-1

4.2 Organizaciones relacionadas con el sector de agua y saneamiento	4-4
4.2.1 Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).....	4-4
4.2.2 Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN).....	4-6
4.2.3 Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA).....	4-10
4.2.4 Junta de Saneamiento.....	4-12
4.2.5 Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP).....	4-13
4.2.6 Empresas privadas (empresas privadas de provisión de agua).....	4-15
4.2.7 Otras entidades vinculadas al sector de agua y saneamiento.....	4-15
4.3 Legislaciones vinculadas	4-25
Capítulo 5 Situación actual del sector de agua y saneamiento.....	5-1
5.1 Plan nacional del sector de agua y saneamiento del Paraguay.....	5-1
5.2 Actividades de otros donantes.....	5-1
5.3 ODM y la tasa de cobertura.....	5-8
5.4 Proveedores del sector de agua y saneamiento, y resumen de los servicios....	5-22
5.5 Área urbanas de la Región Oriental.....	5-27
5.5.1 Agua potable de las áreas urbanas de la Región Oriental.....	5-27
5.5.2 Sistema de saneamiento en las áreas urbanas de la Región Oriental.....	5-49
5.6 Zonas rurales de la región oriental.....	5-66
5.6.1 Sistema de agua potable en las áreas rurales de la Región Oriental.....	5-66
5.6.2 Sistema de saneamiento en las áreas rurales de la Región Oriental.....	5-98
5.7 Región Occidental.....	5-103
5.7.1 Sistema de agua en las áreas urbanas de la Región Occidental.....	5-104
5.7.2 Sistema de agua en las áreas rurales de la Región Occidental.....	5-108
5.7.3 Sistema de saneamiento.....	5-117
5.8 Lecciones aprendidas de los anteriores proyectos realizados por el Gobierno de Japón.....	5-119
Capítulo 6 Estudio de necesidades	6-1
6.1 Estudio de necesidades de gobernaciones, municipalidades, ESAAP, juntas de saneamiento.....	6-1
6.2 Necesidades a nivel de los trabajadores.....	6-8
6.3 Estudio de necesidades a nivel de los demandantes.....	6-13
6.3.1 Resumen del estudio por encuesta.....	6-13
6.3.2 Resultado de la encuesta.....	6-14
Capítulo 7 Problemas y temas del sector de agua y saneamiento.....	7-1
7.1 Proceso del ordenamiento de los problemas y detección de los desafíos.....	7-1
7.2 Ordenamiento de los problemas relacionados con sistema, política, organización e identificación del desafío.....	7-1
7.3 Extracción de Problemas y desafíos relacionados con la planificación y	

sistema de ejecución.....	7-4
7.3.1 Área urbana de la región oriental.....	7-4
7.3.2 Zona rural de la región oriental.....	7-8
7.3.3 Región occidental.....	7-12
7.3.4 Manejo de aguas subterráneas, monitoreo.....	7-13
7.4 Enfoque de los desafíos de la asistencia de la parte japonesa.....	7-16

Capítulo 8 Desafíos prioritarios del sector de agua y saneamiento y medidas de solución.....

8-1	
8.1 Estructura del sector de agua y saneamiento y desafíos prioritarios.....	8-1
8.2 Estudio sobre las medidas respecto a los desafíos prioritarios.....	8-4
8.3 Orden prioritario de programas.....	8-32

ANEXO

A. Lista de Visitantes principales.....	A-1
B. Cuestionario para la encuesta de hogares.....	B-1



Ubicacion de las zonas objeto del estudio

Fotografía del área urbana de la región oriental 1



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Toma de agua del río Paraguay.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Planta de tratamiento Degremont y la laguna de formación de Floc. Por la falta de capacidad de la planta de tratamiento, no se puede asegurar el tiempo para mantenimiento. Como resultado está sin las planchas de pendiente.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Laguna de formación de floc del lado de planta de tratamiento de MicroFloc, laguna de sedimentación de productos, que no son limpiados en forma periódica. Por otra parte, se ha refaccionado la laguna de formación de floc para aumentar el volumen de producción, pero aparenta que no está funcionando en forma adecuada.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Mezcladora de productos. Es difícil ajustar por su desgaste.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Tanque de filtración acelerada. Se constato la sobrecarga de floc.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Estación de bombeo. Se construyó con el proyecto de JBIC, y está contribuyendo con la distribución de agua en el área metropolitana de Asunción.

Fotografía del área urbana de la región oriental 2



Ciudad de San Bernardino, departamento Central.

Toma de agua vista desde la planta de tratamiento de ESSAP a la ribera del lago Ypacarai. En estos 2 a 3 años se presentaron grandes ocurrencias de bivalvias que afecta a la operación de bomba de toma de agua.



Ciudad de San Bernardino, Departamento central.

Planta de tratamiento de ESSAP, laguna de mezcla, laguna de formación de floc.



Ciudad de San Bernardino, departamento central.

En la laguna se generan algas en los periodos en la que el agua de lago aumenta, en enero a febrero. Existe la necesidad de utilizar carbón activo para el olor.



Ciudad de San Bernardino, departamento Central.

Alcantarillado sanitario, caja de bombeo ubicado dentro de la ciudad.



Ciudad de San Lorenzo, departamento Central.

Planta de tratamiento de agua servida de ESSAP, tipo laguna. De las 3 lagunas, esta es la primera laguna facultativa.



Ciudad de San Bernardino, departamento Central.

La misma planta de tratamiento, laguna de maduración.

Fotografía del área urbana de la región Oriental 3



Ciudad de Areguá, departamento central de la Región Oriental

Proveedora de privada de agua. Empieza su operación en el año 2003. Con 3 pozos distribuye el agua a 170 viviendas. Su tasa de morosidad es de alta con 60%, teniendo problemas en la gestión. Pese a la morosidad, como son vecinos, comenta que es difícil parar el suministro.



Ciudad de Itaguá, departamento central en la Región Oriental.

Oficina de Junta de Saneamiento. El presidente, ocupa la presidencia de la asociación de juntas de saneamiento compuesta por las juntas de saneamiento de Itaguá. Tiene una gestión activa, y es uno de los modelos.



Ciudad de Limpio, Departamento Central de la Región Oriental.

Oficina de junta de saneamiento de la ciudad de Limpio. Cumple la presidencia de la asociación de junta de saneamiento del distrito de Limpio. Las ciudades de Limpio, San Lorenzo y Luque, tuvieron como fuente por mucho tiempo el pozo, pero por problemas de falta de volumen de agua y contaminación, se está analizando la posibilidad de un sistema de provisión de toma de agua y tratamiento del río Paraguay en forma conjunta.



Ciudad de Concepción, departamento de concepción de la región Oriental.

Planta de tratamiento de ESSAP.



Ciudad de Concepción, departamento de concepción de la región Oriental.

Área con alcantarillado sanitario de ESSAP. Canal de drenaje de agua pluvial dentro de la ciudad. Están conectadas cañerías de agua servida, convirtiéndose en problemas.



Ciudad de Concepción, departamento de concepción de la región Oriental.

En caso de no contar con alcantarillado sanitario, el agua servida se tira a la calle. Como esta zona es plano, el agua servida no corre y queda estancado.

Fotografías de la zona rural de la región oriental 1



Pozo de La Paz, departamento de Itapúa.

Construida por la parte japonesa dentro del proyecto de cooperación financiera no reembolsable "proyecto de construcción de sistema de provisión de agua en la región oriental". Establecimiento construido por la empresa japonesa. El alrededor del pozo está cercado, y se realiza la conservación de fuente de agua. Como no se dispone de un medidor de caudal, no se puede controlar el volumen de bombeo.



Laguna de distribución Chaipé, departamento de Itapúa.

Construida por la parte japonesa dentro del proyecto de cooperación financiera no reembolsable "proyecto de construcción de sistema de provisión de agua en la región oriental". Tanque de distribución elevado de hormigón armado (150m³). En la parte baja del tanque de distribución, está montado la oficina del junta de saneamiento.



Pozo de Costa Brasil, departamento de Misiones

Programa de préstamo en yenes "Fortalecimiento del sector agropecuario II". Pozo construido en el año 2008 (profundidad de 124m). Construido por una empresa privada con la especificación de SENASA. La construcción de cañería de conducción no es buena, y está instalada en forma doblada.



Tanque de distribución y oficina de control de pozo de San Librada, departamento de Misiones

Programa de préstamo en yenes "Fortalecimiento del sector agropecuario II". Tanque de distribución elevado (30m³) construido en el año 2008. Construido por una empresa privada con la especificación de SENASA.



Tanque de distribución de Teniente Bogado, departamento de Guaira

Tanque de distribución construido por el proyecto de financiamiento del Banco Mundial, Brief 4. Para los tanques pequeños cuya capacidad es de 10m³, como el tanque de esta comunidad, se utiliza el material de fibra de cristal.



Tanque de distribución y caseta de control de pozo de Nande Rogara, departamento de Guaira.

Tanque elevado de acero (10m³) construido por la ayuda del Gobierno de la República de China, CONAVI. Es un tanque que se ha construido en una comunidad nueva como una de las medidas para asentamientos. Ya que esta comunidad todavía no está habitada, por lo que el tanque no estaba en servicio. A diferencia de la especificación de la SENASA, existen problemas de impermeabilidad del pozo y capacidad del tanque de distribución.

Fotografía de zona rural de la región oriental 2



Mezcladora de cloro de Chaipé, departamento de Itapúa.

Construido por la parte japonesa dentro del "Proyecto de construcción de sistemas de provisión de agua en la región oriental". Mezcladora de cloro y tanque de calibración instalado por la parte japonesa. No está siendo utilizado.



Pozo de perforación manual de Campichuelo, departamento de Itapúa.

Comunidad sujeta del Programa de préstamo "Programa de provisión de agua en la región oriental". Pozo ubicado en frente de la casa (aproximadamente 3m de profundidad), no se pudo detectar los indicadores de contaminación como ácido nítrico, entre otros. Además del pozo de perforación manual, tiene el sistema de provisión de agua proveída a través del programa de cooperación financiera no reembolsable.



Panorama de la comunidad en los alrededores del tanque de distribución de Campichuelo, departamento de Itapúa.

En las comunidades rurales, la baja difusión de agua corriente, es la longitud de las cañerías debido a que la distancia entre una vivienda y la otra es considerable.



Oficina de Asociación de Juntas de Saneamiento (Horqueta), departamento de Concepción.

Dentro del local de junta de saneamiento de Horqueta se encuentra la oficina de la Asociación de Concepción. Está conformado con 32 juntas de saneamiento y realiza el fortalecimiento y asistencia organizacional a las juntas de saneamiento.



Pozo de perforación manual de Carlos Antonio López Km. 15, departamento de Concepción.

Comunidad rural sujeta del programa de préstamo "Programa de fortalecimiento del sector agropecuario II". Pozo poco profundo de perforación manual a una distancia de 5m de la vivienda. Está junto con el bebedero de agua para ganado. Se detecta ácido nítrico, y existe la posibilidad de penetración de materia fecal de ganado, aguas sucias como agua servida. Por otra parte, como se realiza la pulverización de herbicida en las cercanías, se podría pensar en la contaminación de las aguas subterráneas.



Comunidad de Caacupé en del departamento de la Cordillera.

Las fuentes de agua existente son pozos pocos profundos y están siendo bombeadas en tanque elevado con bomba. En esta comunidad, solo el pozo profunda está hecho, y la instalación de la cañería de distribución está siendo solicitada a la municipalidad.

Fotografía de la zona rural en la región oriental 3



Canilla de distribución de cada vivienda en Antequer departamento de Itapúa
Comunidad rural sujeto del programa de cooperación financiera no reembolsable "Programa de provisión de agua de la región oriental". Canilla ubicada en el patio de la casa. Además de agua corriente, tiene el pozo de perforación manual.



Medidor de agua de Antequera, departamento de Itapua.
Comunidad rural sujeto del programa de cooperación financiera no reembolsable "Programa de provisión de agua de la región oriental". Medidor de agua instalada con el patio de la casa. Esta comunidad tiene una tasa de instalación de 100%. Según comentario no son muchos los que superan la tarifa básica del mes (15m3).



Perforadora de pozo de la empresa privada de Carl Antonio López km 15, departamento de Concepción
Comunidad rural sujeto del programa de préstamo "Programa de fortalecimiento del sector agropecuario II". Perforadora de pozo tipo rotativo de la empresa privada, consignado por SENSA. Estaba en la etapa de ajuste, antes de la perforación.



Letrina externa, Carlos Antonio López km15 departamento de Concepción
Letrina simple tipo externo ubicada a unos 10m de la vivienda.



Letrina ventilada, departamento de Guaira
Letrina ventilada construida por la SENASA dentro del recinto de una vivienda. Se ha construido esta letrina en todas las viviendas de la comunidad. Sólo los materiales fueron objeto de donación, por lo que los propios habitantes han construido la letrina.



Estructura del tanque séptico de Nande Rogar departamento de Guair:
Interior del tanque séptico. Las aguas residuales domésticas entran desde la parte superior, y sólo las aguas claras desbordan a la fosa de absorción situada en la parte inferior. En la foto se observa el tubo de entrada, y en el otro lado se encuentra instalado el tubo de salida, que se conecta a la fosa de absorción.

Fotografía de la región



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón, zor central de la región occidental
Tajamar operado por la cooperativa Menonita. Este año no tiene agua por la sequía, pero en años normales está acumulado hasta 0,5m. En la capa de arena, existen aguas, y está siendo bombeada del pozo ubicado dentro de la laguna.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
Tanque ubicado al lado de la laguna. Se bombea a la comunidad indígena aledaña. Los pobladores trabajan muchas veces dentro de las plantas de la cooperativa menonita, y compran el agua.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
Pozo utilizado como fuente, propiedad de las cooperativas menonitas a 25 km de la ciudad de Filadelfia. De los 12 pozos, utilizan 10. Como no se cuenta con cañería de bombeo, se realiza el transporte con camión sistema de 33m³ de capacidad por camión.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
La única aguatera privada dentro de la ciudad. La fuente de agua es un pozo y como tiene una alta salinidad, utiliza desalinizador de resina de intercambio iónico. Realiza la distribución a una parte de la zona y vende en botellas.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
Los aljibes construidos por la cooperación financiera no reembolsable para los proyectos comunitarios. Parte de los tanques de almacenamiento no tienen tapas, y su cañería de conexión están rotas. En los alrededores de la Ciudad de Filadelfia, la cooperativa menonita insta al responsable de la comunidad indígena a realizar los mantenimientos.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
Aljibe construido por la cooperación financiera no reembolsable para proyectos comunitarios. Aún quedaba agua en el tanque, por lo que principalmente mujeres y niños estaban recogiendo el agua.

Fotografía de la región occidental 2



Sistema sanitario de Timoteu del departamento de Boquerón (región occidental)

El sistema sanitario está compuesto de sistema en que se acumula aguas bombeadas de tajamar, y acumulación en un aljibe las aguas de lluvias. Además de su uso como agua para tomar, se utiliza para lavado y baños. Sin embargo, en el tajamar no tenía aguas. Debido a la poca precipitación, las instalaciones no estaban siendo utilizadas y el sistema de control no era suficiente, pudiendo notar la existencia de muchas partes rotas.



Pozo de acumulación del tajamar de Tomoteu, en Boquerón (región occidental)

Se construye una laguna artificial haciendo una perforación y se acumula aguas de lluvia. Es un sistema de filtrado mediante el bombeo a la parte central del pozo de colección llenado con grava. Tenía una mejora para coleccionar de la parte superficial en forma directa, debido a que se obstruía el pozo de colecta. Por otra parte, como no tenía la protección contra penetración de agua, el agua de lluvia penetran hacia el subterráneo.



Timoteu, departamento de Boquerón.

Bomba de giro manual instalado para bombeo de agua del aljibe.



Molino de viento de tajamar y tanque de almacenamiento en Santa Helena, al oeste de Boquerón.

Tajamar compuesta de molino de viento y tanque de almacenamiento (10m³). En la parte trasera de la instalación existe la laguna (tajamar). Con el giro del molino de viento se mueve el pistón de abajo para bombear. Se distribuye del tanque de distribución a los aljibes e instalaciones sanitarias ubicadas en la parte central de la comunidad por efecto de la gravedad.



Letrina externa de Santa Helena de Boquerón (Región occidental).

Letrina externa simple. La parte inferior tiene una perforación de 1m aproximadamente, y cuando se llena, se tapona, instalando uno nuevo cambiando el lugar. SENASA adopta el sistema de tanque séptico con una cañería de ventilación para emitir los gases que se generan.



Equipo de tratamiento simple de Santa Helena en Boquerón (región occidental)

Un equipo de tratamiento simple instalado en la escuela, cuyo interior está compuesto de dos capas. De la parte superior hasta la parte inferior tiene 2 filtro de cerámica, y el agua acumulada en la parte superior, se limpia cuando pasa el filtro. Está distribuido para cada vivienda por SENASA, pero según comentarios, solo la mitad utilizaba la misma.

【 Tablas de Cuadros y Figuras 】

Cuadros

Cuadro 1.1 Resumen del trabajo	1-2
Cuadro 1.2 Resumen del cronograma de estudio	1-2
Cuadro 1.3 Lista de miembros del equipo de estudio	1-3
Cuadro 2.1 Periodo de ocurrencia del fenómeno del Niño y la Niña	2-3
Cuadro 2.2 Estratigrafía y su constante representativo	2-9
Cuadro 2.3 Resumen de entidades vinculadas al desarrollo de aguas subterráneas.....	2-12
Cuadro 2.4 Estudios y proyecto principales realizado en Paraguay.....	2-14
Cuadro 2.5 Resumen de la situación de uso de agua subterránea y potable de la región Chaqueña.....	2-23
Cuadro 2.6 Situación de tenencia de equipos de perforación de pozos profundos en el Paraguay.....	2-25
Cuadro 3.1 Indicadores Socioeconomicos (1990-2007).....	3-2
Cuadro 3.2 Exportaciones de Paraguay.....	3-6
Cuadro 3.3 Población por departamento, año 2007.....	3-7
Cuadro 3.4 Proporción de población de escasos recursos en el Paraguay.....	3-10
Cuadro 3.5 Porcentaje de la población según estatus de pobreza, 2002-2007.....	3-12
Cuadro 3.6 Porcentaje de la población según estatus de pobreza por principales departamentos. Año 2005-2007.....	3-12
Cuadro 3.7 Áreas priorizadas de desarrollo según índice IPGEX.....	3-15
Cuadro 4.1 Rol de las principales instituciones.....	4-1
Cuadro 4.2 Tamaño del poblado y el nivel de subsidio.....	4-13
Cuadro 4.3 Cuadro de ganancias y pérdidas de ESSAP (2006 a 2008).....	4-15
Cuadro 4.4 Legislación vinculada con el sector de agua y saneamiento.....	4-25
Cuadro 5.1 Indicadores y metas del plan para la reducción de la pobreza.....	5-1
Cuadro 5.2 Tendencia de las entidades internacionales.....	5-2
Cuadro 5.3 “Proyecto de modernización del área de agua y saneamiento” detalle de los proyectos vinculados a ESSAP.....	5-4
Cuadro 5.4 La asistencia de las entidades internacionales para SENASA.....	5-5
Cuadro 5.5 Número de construcciones según cada organización cooperativa realizadas mediante SENASA y número futuro de construcciones previstas.....	5-6
Cuadro 5.6 Tasa de cobertura de la provisión de agua y valor estimado para 2015 a nivel nacional, urbana y rural.....	5-8
Cuadro 5.7 Lista de documentos utilizados para la estimación de la población y tasa de cobertura.....	5-9

Cuadro 5.8 Tasa de cobertura de saneamiento a nivel nacional, zona urbana y rural, valor estimado para 2015.....	5-11
Cuadro 5.9 Tasa de provisión de agua y composición de la población no servida por tamaño poblacional (ciudades) en la zona urbana.....	5-18
Cuadro 5.10 Composición de la población no servida en las áreas urbanas (ciudades) con más de 5 mil habitantes).....	5-18
Cuadro 5.11 Cantidad de instalaciones por años construidas por SENASA y cantidad promedia de conexión (incluye área urbana).....	5-19
Cuadro 5.12 Servicio de Provisión de agua por dcada epartamento	5-26
Cuadro 5.13 Municipios donde la ESSAP presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario	5-29
Cuadro 5.14 Componentes del Proyecto Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción.....	5-31
Cuadro 5.15 Cambios de componentes del Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción.....	5-33
Cuadro 5.16 Balance del agua distribuida en el Área Metropolitana de Asunción.....	5-36
Cuadro 5.17 Lista de tarifas de agua de la ESSAP.....	5-37
Cuadro 5.18 Situación sobre el servicio de agua potable en los municipios rurales administrados por la ESSAP	5-40
Cuadro 5.19 Situación sobre el servicio de agua potable en los municipios rurales administradas por las juntas de saneamiento.....	5-45
Cuadro 5.20 Situación sobre el servicio de agua potable en los municipios rurales administrados por los prestadores privados y otros.....	5-47
Cuadro5.21 Cobertura del sistema de alcantarillado en Paraguay (Red de cloacas).....	5-49
Cuadro5.22 Cobertura del servicio de alcantarillado en las áreas objeto de estudio de la Región Oriental	5-50
Cuadro5.23 Normas de descarga de aguas residuales en el sistema de alcantarillado y cuerpos receptores.....	5-53
Cuadro5.24 Resumen del sistema de alcantarillado en el Área Metropolitana de Asunción.....	5-55
Cuadro5.25 Resumen del sistema de alcantarillado en los municipios rurales.....	5-57
Cuadro5.26 Tasa de conexiones al sistema de alcantarillado administrado por las Juntas de Saneamiento.	5-58
Cuadro5.27 Resumen de los sistemas de alcantarillado administrados por las Juntas de Saneamiento.....	5-59
Cuadro5.28 Resumen de los sistemas de alcantarillado administrados por otras entidades.....	5-60
Cuadro5.29 Municipios que tengan relación con el acuífero Patiño.....	5-61

Cuadro5.30 Resultado del análisis de la calidad del agua realizado por la DIGESA.....	5-62
Cuadro5.31 Calidad del agua de los principales ríos del lago Ycaparai.....	5-64
Cuadro5.32 Municipios dentro de la cuenca del lago Ycaparai y estado de tratamiento de aguas residuales.....	5-65
Cuadro5.33 Contenido de la cooperación para el Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental.....	5-66
Cuadro5.34 Comunidades objeto de cooperación del Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental.....	5-67
Cuadro5.35 Comunidades objeto de revisión del Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental y su resultado.....	5-68
Cuadro5.36 Resultado de perforación logrado por la maquinaria suministrada por el Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental.....	5-70
Cuadro5.37 Tres sub-proyectos componentes del Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II).....	5-71
Cuadro5.38 Número de instalaciones a construir y número de beneficiarios según los departamentos, Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II).....	5-72
Cuadro5.39 Comunidades rurales objeto de revisión y resultado de estudio in situ Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II).....	5-75
Cuadro5.40 Cantidad de comunidades implementadas y la cantidad de conexión en las zonas rurales de la región oriental por departamento.....	5-80
Cuadro5.41 Distribución del personal de oficina Regional de SENASA.....	5-86
Cuadro5.42 Cantidad de miembros de la Asociación de juntas de saneamientos de cada departamento y zona (resaltado: departamento adherido).....	5-88
Cuadro5.43 Resumen sobre la situación actual de las comunidades según los estudios in situ en las áreas rurales de la Región Oriental.....	5-90
Cuadro5.44 Método de tratamiento de excretas según el censo de 2002.....	5-98
Cuadro5.45 Población (supuesta) de la Región Occidental en 2007, y cobertura del servicio de agua y de las instalaciones sanitarias.....	5-103
Cuadro5.46 Lista de comunidades rurales objeto del estudio in situ en las áreas rurales de la Región Occidental.....	5-110
Cuadro5.47 Cobertura del sistema de alcantarillado en las áreas de estudio de la Región Occidental.....	5-117
Cuadro6.1 Resultado del estudio de necesidades de gobernaciones y municipalidades.....	6-2
Cuadro6.2 Resultado de estudio de necesidades de las oficinas regionales de ESSAP.....	6-9
Cuadro6.3 Resultado del estudio de necesidades para las juntas de saneamiento de la zona urbana.....	6-11
Cuadro 6.4 Resultado del estudio de necesidades de empresas privadas y otros	

operadores.....	6-12
Cuadro 6.5 Encuestas realizadas en la Región del Este Zona Urbana.....	6-13
Cuadro 6.6 Encuestas realizadas en la Región Este (Zona Rural).....	6-14
Cuadro 6.7 Encuestas realizadas en la Región Oeste (Zona Urbana).....	6-14
Cuadro 6.8 Encuestas realizadas en la Región Oeste (Zona Rural).....	6-14
Cuadro 7.1 Atención a los desafíos identificados.....	7-19
Cuadro 7.2 Selección de los desafíos prioritarios.....	7-21
Cuadro 8.1 Desafíos prioritarios.....	8-1
Cuadro 8.2 Municipios rurales que se consideran prioritarios.....	8-13
Cuadro 8.3 Selección de aspectos pripritario.....	8-34

Figuras

Figura 1.1 Compón del equipo de estudio	1-3
Figura 2.1 Característica del clima de otoño (setiembre a noviembre) de hemisferio norte debido al fenómeno de La Niña. (Secretaría del Clima del Japón).....	2-3
Figura 2.2 Volumen promedio de precipitación y temperatura media del año de los últimos 10 años	2-4
Figura 2.3 Volumen de precipitación media por mes de los últimos 10 años en las principales ciudades (1999 a 2008)	2-4
Figura 2.4 Temperatura media por mes de los últimos 5 años de las principales ciudades (2004 a 2008)	2-5
Figura 2.5 Evolución del volumen de precipitación anual (1999 a 2000)	2-5
Figura 2.6 Evolución de la temperatura media del año (1999 a 2000)	2-5
Figura 2.7 Dirección y velocidad media anual del viento en los puntos de observación (1999 a 2008)	2-6
Figura 2.8 Mapa hidrogeológico de Acuífero Guaraní y de la zona de Estrato Alto Paraná	2-16
Figura 2.9 Distribución de edades de las aguas subterráneas según TSD y C14.....	2-16
Figura 2.10 Área de acuífero Patiño.....	2-18
Figura 2.11 Corte acuífero Patiño.....	2-18
Figura 2.12 Distribución de la conductividad eléctrica ($\mu\text{m}/\text{cm}$) en los 123 puntos de muestreo de calidad de agua.....	2-19
Figura 2.13 Distribución de nitrato en pozos profundos	2-20
Figura 2.14 Distribución de pozos en el acuífero Patiño por su profundidad.....	2-20
Figura 2.15 Zona con problema en calidad de agua	2-21
Figura 2.16 Situación de uso de agua subterránea y potable de la región Chaqueña	2-22
Figura 2.17 Resumen ilustrado sobre salinidad de aguas subterráneas en la región chaqueña.....	2-23

Figura 3.1 Tasa de crecimiento de la población por departamento.....	3-8
Figura 3.2(1) Promedio de habitantes pro vivienda en la zona urbana.....	3-9
Figura 3.2(2) Promedio de habitantes por vivienda en la zona rural.....	3-9
Figura 3.3 Proporción de zonas de vivienda de la población en pobreza.....	3-10
Figura 3.4 Mapa de distribución de pobreza según el índice de NBI (2002).....	3-13
Figura 3.5 Pueblos indígenas según los departamentos.....	3-18
Figura 3.6 Las 10 causas principales de la muerte y mortalidad general (1996-2006).....	3-21
Figura 3.7 Las 10 causas principales de la muerte y mortalidad infantil (1996-2006).....	3-22
Figura 3.8 Las 10 enfermedades principales y la proporción que ocupa respecto al número total de consultas (2003-2007).....	3-22
Figura 3.9 Proporción que ocupa la diarrea respecto al número total de consultas según cada departamento (2003-2007).....	3-23
Figura 3.10 Cobertura del servicio de agua potable y morbilidad de diarrea según cada departamento.....	3-24
Figura 4.1 Entidades ejecutoras de obras de provisión de agua en Paraguay	4-2
Figura 4.2 Organigrama de MOPC	4-5
Figura 4.3 Organigrama de ERRSAN	4-7
Figura 4.4 Organigrama de SENASA	4-10
Figura 4.5 Flujo de la obra por parte de la junta de saneamiento	4-12
Figura 4.6 Organigrama de ESSAP	4-14
Figura 4.7 Organigrama de DIGESA	4-16
Figura 4.8 Organigrama de SEAM	4-18
Figura 4.9 Flujo para la obtención de la Licencia Ambiental	4-26
Figura 5.1 Número de sistemas de agua construidos hasta ahora según las organizaciones cooperativa mediante SENASA.....	5-7
Figura 5.2 Número de sistemas de agua construidos según las organizaciones cooperativas.....	5-7
Figura 5.3 Número de sistemas de agua construidos mediante SENASA por departamentos.....	5-7
Figura 5.4 Tasa de Covertura del servicio de agua por departamento en año 2002 y año2007.....	5-7
Figura 5.5 Tasa de cobertura de saneamiento por tipo de instalación según el censo de 2002.....	5-11
Figura 5.6 Evolución de la tasa de cobertura de provisión de agua en la zona urbana (1992 a 2015).....	5-12
Figura 5.7 Evolución de la tasa de cobertura de provisión de agua en la zona rural (1992 - 2015).....	5-13
Figura 5.8 Evolución de la tasa de cobertura de la red de alcantarillado sanitario en la	

zona urbana(1992 - 2015).....	5-14
Figura 5.9 Evolución de la tasa de cobertura de saneamiento en la zona rural(1992 - 2015).....	5-15
Figura 5.10 19 ciudades de alta prioridad	5-17
Figura 5.11 Cantidad de sistema de provisión construida por SENASA al año y la cantidad de conexión por cada sistema (1974 a 2016).....	5-20
Figura 5.12 Tasa de cobertura de agua y alcantarillado sanitario por departamento.....	5-21
Figura 5.13 Proporción de la población servida en todo el país según los proveedores de agua.....	5-23
Figura 5.14 Distribución de proveedores de agua en P.J. Caballero.....	5-23
Figura 5.15 Proporción de los proveedores por su tamaño en el departamento Concepción y Central.....	5-24
Figura 5.16 Proporción de aguas seguras	5-25
Figura 5.17 Proporción de empresas proveedoras de alcantarillado.....	5-25
Figura 5.18 Municipios con servicio de agua potable administrado por la ESSAP.....	5-28
Figura 5.19 Configuración general del Sistema de agua potable en la Área Metropolitana de Asunción.....	5-30
Figura 5.20 Centros de Distribución y rutas de tuberías de impulsión construidos por el Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción.....	5-32
Figura 5.21 Volumen producido y volumen facturado en el Área Metropolitana de Asunción.....	5-36
Figura 5.22 Evolución del volumen del agua no contabilizada según los meses en el Área Metropolitana de Asunción.....	5-36
Figura 5.23 Ubicación de los municipios del Área Metropolitana.....	5-38
Figura 5.24 Áreas de Servicio de Alcantarillado en el Área Metropolitana de Asunción y rutas de descarga a los ríos.....	5-56
Figura 5.25 Esquema general del sistema de alcantarillado con lagunas en la ciudad de San Lorenzo.....	5-56
Figura 5.26 Esquema general del sistema de alcantarillado con reactor anaeróbico del municipio de Villeta.....	5-59
Figura 5.27 Esquema general del sistema de alcantarillado con reactor anaeróbico del municipio de Limpio.....	5-61
Figura 5.28 Esquema general del sistema de supervisión de los proyectos Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II).....	5-76
Figura 5.29 Esquema general del sistema de supervisión de los proyectos BID-TYPSA.....	5-76
Figura 5.30 Tasa de morosidad e instalación de medidores por tamaño poblacional.....	5-80
Figura 5.31 Situación de desinfección con cloro por tamaño poblacional.....	5-80
Figura 5.32 Síntesis ilustrativa de las instalaciones de agua.....	5-81

Figura 5.33 Proceso de implementación y sistema de apoyo de proyectos para comunidades rurales, y sus problemas	5-85
Figura 5.34 Baño con tanque séptico + fosa de absorción (con arrastre hidráulico).....	5-99
Figura 5.35 Estructura del Tajamar.....	5-105
Figura 5.36 División de 11 zonas del Plan Cero Sed Chaco Paraguayo.....	5-109
Figura 7.1 Ordenamiento de los desafíos e identificación de los problemas (sistema, política, organización).....	7-3
Figura 7.2 Ordenamiento de los problemas e identificación de los desafíos (área urbana de la región oriental).....	7-7
Figura 7.3 Ordenamiento de los problemas e identificación de los problemas (zona rural de la región oriental).....	7-11
Figura 7.4 Ordenamiento de los problemas e identificación de los desafíos (región occidental).....	7-13
Figura 7.5 Ordenamiento de los problemas e identificación de los problemas (región occidental).....	7-14
Figura 8.1 Estructura y desafío prioritario del sector de agua y saneamiento	8-3
Figura 8.2 Desafío y solución (1)	8-5
Figura 8.3 Escenario de solución y opciones (1).....	8-6
Figura 8.4 Desafío y soluciones (2).....	8-8
Figura 8.5 Escenario de la solución de los problemas y opciones (2).....	8-9
Figura 8.6 Desafío y soluciones (3).....	8-12
Figura 8.7 Escenario de solución y opciones (3).....	8-14
Figura 8.8 Desafío y soluciones (4).....	8-18
Figura 8.9 Escenario de solución y opciones (4).....	8-19
Figura 8.10 Desafío y soluciones (5).....	8-22
Figura 8.11 Escenario de solución de los problemas y opciones (5).....	8-23
Figura 8.12 Desafío y soluciones (6).....	8-27
Figura 8.13 Escenario de la solución de los problemas y alternativas (6).....	8-28

Abreviaturas

AC	Asbesto Cemento
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
ANDE	Administración Nacional de Electricidad
BCP	Banco Central de Paraguay
BGR	Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe)
BNF	Banco Nacional de Fomento
CAH	Credito Agrícola de Habilitación
CENOCIP	Central Nacional de Organizaciones Campesinas Indígenas y Populares
CEPRA	Coordinadora Ejecutiva para la Reforma Agraria
CONAVI	Consejo Nacional de Vivienda
COPACO	Campaña Paraguaya de Comunicaciones S.A
CORPOSANA	Corporación de Obras Sanitarias
CV	Comisión Vecinal
DAR	División de Apoyo y Riego
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censo
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
DINCAP	Dirección Nacional de Coordinación y Administración de Proyectos
DMH	Dirección de Meteorología e Hidrología
EBY	Entidad Binacional Yacyretá
EIA	Environmental Impact Assessment
ENRED	Estrategia Nacional de Reducción de la Pobreza Diferenciada
ERSSAN	Ente Regulador de Servicios Sanitarios
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios de Paraguay
EU	The European Union (UE: La Unión Europea)
FNC	Federación Nacional Campesina
FOCEN	Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR
FONPLATA	Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata
GDP	Gross Domestic Product
GEF	Global Environment Facility
GNI	Gross National Income
Gr. (PYG)	Guarani, Paraguayan Currency
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
HP	Horse Power
IAH	International Association of Hydrogeologists
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (BIRF: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento)
IDB	Inter-America Development Bank (BID: Banco Internacional de Desarrollo)
ILO	International Labour Organisation (OIT: Organización Internacional del Trabajo)
INC	Industria Nacional del Cemento
INDERT	Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra
IPGEX	Índice de Priorización Geográfica para Inversiones en Pobreza Extrema
ITAIPU	Itaipu Binacional
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
JS	Junta de Saneamiento
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
L/A	Lao'an Agreement
LP	Línea de Pobreza
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MCNOC	Mesa Coordinadora nacional de Organizaciones Campesinas
MDG	Millennium Development Goal
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
NGO	Nongovernmental Organization
OAS	Organization of American States (OEA: Organización de los Estados Americanos)
ODA	Official Development Assistance
ONAC	Organización Nacional Campesina
PAHO	Pan American Health Organization (OPS: Organización Panamericana de la Salud)

PE	Polyvinyl Pipe
PETROPAR	Petroles Paraguayos
PVC	Polyvinyl Chloride Pipe
REDIEX	Red de Inversiones y Exportacione
SAG	Systema Acuífero Garan
SAG-PY	Systema Acuífero Garaní, Paragua
SAS	Secretaria de Acción Socia
SEAM	Secretaria del Medio Ambient
SENASA	Servicio Nacional de Saneamiento Ambient
STP	Secretaría Técnica de Planificació
TDS	Total Dissolved Solic
UNDP	United Nations Development Programme (PNUD : Programa de las Naciones Unidas para el Desarroll)
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organizatio
UNICEF	the United National Children's Func
US	the United State of Americ
WHO	World Health Organization (OMS : Organización Mundial de la Salu)

Capitulo 1 Introduccion

Capítulo 1 Introducción

1.1 Antecedentes del estudio

La República del Paraguay (de aquí en adelante “Paraguay”) tiene como meta aumentar la tasa de cobertura del sistema de agua corriente en todo el territorio nacional (urbana y rural) de 60,8% del año 2004 hasta 80,5% para el año 2015. Para el logro de esta meta, se ha adoptado la “Declaración de San Bernardino” en que se señala las áreas prioritarias del presupuesto de gastos de la nación desde el año 2006 hasta el año 2008, y como una de los temas de mayor prioridad del Gobierno Paraguayo, se destaca la provisión de agua segura a la población nacional. Por otra parte la tasa de cobertura del alcantarillado sanitario en el área urbana es de 21,1% (año 2003, Banco Interamericano de Desarrollo), la cual es baja, aún comparando con los países vecinos, por lo que se constata la necesidad de implementar dichos sistemas.

El Japón, ha venido realizando la cooperación en el área de agua y saneamiento al Paraguay (de aquí en adelante cuando se menciona “área de agua y saneamiento”, significa la provisión de agua corriente y alcantarillado sanitario para las zonas urbanas, y provisión de agua para las zonas rurales) a través de diversas modalidades de cooperación como ser la cooperación financiera reembolsable (de aquí en adelante como “préstamo en yenes”), cooperación financiera no reembolsable, cooperación técnica, sin embargo, con la unificación de estas modalidades de asistencia bajo la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) desde octubre de 2008, se hace necesario establecer estrategias que aproveche en forma más efectiva estas modalidades. Por otra parte, a pesar de que, en estos momentos, se está proyectando la construcción de redes de agua potable y alcantarillado sanitario con préstamo en yenes, y la cooperación para la provisión de aguas en las zonas rurales de escasos recursos a través de la cooperación financiera no reembolsable, hace falta un análisis transversal para considerar la forma de asistencia a mediano y largo plazo tales como la comparación de las prioridades tomando en cuenta la situación actual y los problemas en el área de agua y saneamiento del Paraguay, análisis de opciones de escenario de desarrollo, agrupación de los temas de desarrollo, entre otros.

Con estos antecedentes, el presente estudio pretende; 1) Ver los resultados y las reflexiones de los proyectos de cooperación del Japón para el Paraguay en el área de agua y saneamiento, ordenando en forma paralela las políticas para el área de agua y saneamiento por parte Paraguay, para 2) Conocer y analizar los problemas en el área de agua y saneamiento en el Paraguay.

1.2 Objetivo del estudio

Con los antecedentes mencionados los objetivos del presente estudio serán:

- ① Recolectar las informaciones básicas en el área de agua y saneamiento.

- ② Conocer y analizar los problemas en el área de agua y saneamiento para recomendar las políticas de solución a los problemas.

1.3 Resumen del trabajo

Cuadro 1.1 Resumen del trabajo

Ítem	Contenido
1) Áreas de estudio	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Área de estudio: Todo el territorio de la República del Paraguay <ul style="list-style-type: none"> ① Zona urbana de la Región Oriental del Paraguay (14 Departamentos y Asunción al lado este del río Paraguay). ② Zona rural de la región oriental del Paraguay (los 14 Departamentos al lado este del río Paraguay). ③ Zona urbana y rural de la Región Occidental del Paraguay (3 Departamentos). ◆ Superficie del área meta: aproximadamente 406.752km². ◆ Población meta: aproximadamente 6,1 millones de personas (Banco Mundial, año 2007)
2) Entidades vinculadas de la parte paraguaya	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) ◆ Ente Regulador de Servicio Sanitarios (ERSSAN) ◆ Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay Sociedad Anónima (ESSAP). ◆ Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) ◆ Gobernación, municipalidades, entre otros. ◆ Itaipú binacional, Entidad binacional Yasyreta, entre otros.

1.4 Resumen del cronograma de estudio

El resumen del cronograma del estudio es como sigue:

Cuadro 1.2 Resumen del cronograma de estudio

Ítems de trabajo	Año 2010									
	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Agosto	
Proceso total										
I. Preparativos en Japón										
II. Estudio en Paraguay										
(1) Período 1										
(2) Período 2										
III. Trabajos en Japón después del estudio en Paraguay										
IV. Elaboración de informes										
(1) Informe Inicial			△							
(2) Informe Intermedio					△					
(3) Borrador de Informe Final							△			
(4) Informe Final									△	

1.5 Composición del equipo de estudios

El presente estudio fue realizado por el consorcio formado por la Consultora Kyowa y el Centro de Investigación Internacional de Técnicas de Construcción, al cual, la JICA consignó el trabajo. La composición del equipo de estudio y la lista de los miembros que la compone es como sigue:

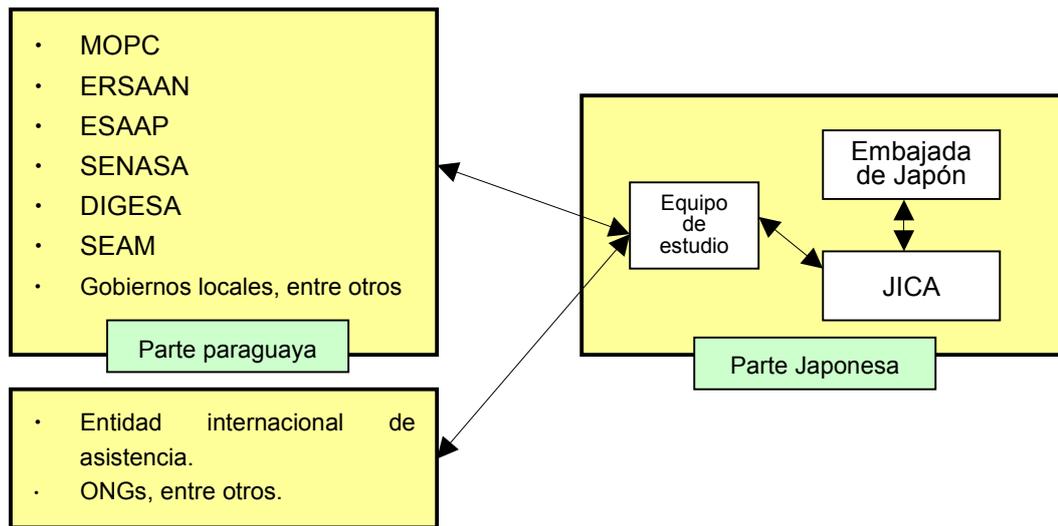


Figura 1.1 Composición del equipo de estudio

Cuadro 1.3 Lista de miembros del equipo de estudio

Cargo	Nombre	Entidad a la que pertenece
Coordinación, planificación de sistema de abastecimiento	Masahiro Yamaguchi	Consultora Kyowa
Planificación de sistema de saneamiento	Sebastián Jara	Centro de Investigación Internacional de Técnicas de Construcción
Planificación de desarrollo de aguas subterránea	Hiroyuki Higuchi	Consultora Kyowa

Capítulo 2 Condiciones naturales

Capítulo 2 Condiciones naturales

2.1 Topografía

El Paraguay es un país continental que limita al norte y oeste con Bolivia, al sur con Argentina, y al este con Brasil, y cuenta con una superficie 1,1 veces mayor al del Japón, con 406.752km². El centro del territorio paraguayo es atravesado por el río Paraguay de norte a sur, y el territorio está compuesto por dos grandes regiones opuestas y separados que son el Oriental y Occidental. En la frontera con el Brasil, recorre el río Paraná, además y se encuentra las cataratas del Yguazú, y el lugar es una zona turística conocida a nivel mundial. El río Paraguay y Paraná se unen convirtiéndose en el río de la Plata, que desemboca en el Atlántico en Buenos Aires, Argentina, ubicándose todo el territorio paraguayo dentro de la cuenca del río de La Plata.

(1) Región Occidental (Chaco)

La región occidental está compuesta por el altiplano de León con una altura aproximada de 350m.s.n.m., y la llanura del chaco, que es una gran llanura aluvial con una pendiente suave que va desde Bolivia hasta Argentina, ocupando el 60,7% de todo el territorio del Paraguay. Posee una topografía extremadamente plana desde la frontera con Bolivia de mayor altitud en el Chaco (unos 350m.s.n.m.) hasta lado este junto al río Paraguay (aproximadamente 60m.s.n.m.). A pesar de contar con afluentes al lado este del río Paraguay, en la parte central de la región chaqueña casi no existen grandes ríos, y la mayoría de los ríos presenta la modalidad de Uadi, río en que no existen aguas superficiales en periodo de sequía. La superficie de cultivo es de tan solo 3%, en parte por la falta de lluvia, y la mayor parte de su terreno es utilizado como campo de pastoreo. La población representa el 2,6% del Paraguay, y su densidad es de 0,5 personas pro Km², por lo que la mayor parte de terreno es un territorio no explotado.

(2) Región Oriental

La topografía de la región Oriental, está compuesta, por una parte, en su mayoría por una zona ondulada con un terreno relativamente accidentada, y por la otra, una planicie hacia la rivera este del río Paraguay y hacia la zona de unión del río Paraguay y Paraná, y además de ello, a pesar de ser a pequeña escala, cuenta con mesetas de aproximadamente 300 a 500 m, y ubicados en varios puntos. La zona ondulada, se formó mediante el proceso de formación de ríos debido a la erosión de piedras y de basaltos de las respectivas capas de Misiones y de Alto Paraná, conformadas en una pendiente suave en la era Mesozoica. Por ello, toda la altura del territorio de la región Oriental se encuentra dentro del rango de 100m a 400m. La planicie del lado este del Paraguay, casi no tiene pendiente, con una altura entre 85 a 50m.

Por otra parte, el río Paraguay y Paraná son grandes ríos que también no tienen mucha diferencia de altura entre aguas arriba y aguas abajo, por lo que parte de la llanura que llega a la rivera de los ríos se convierten en zonas de llanuras inundadas o humedales. La menor altura en la región oriental es de 56m en la unión del río Paraguay y Paraná, y el pico máximo es de 842m en el Cerro Perú dentro del Parque Nacional Ybytyryzy en el departamento de Guairá.

2.2 Clima

(1) Volumen de precipitación

El clima de Paraguay, está clasificado como clima de sabana tropical en la región occidental o Chaco, y clima húmedo y templado en la región oriental. El volumen de precipitación, así como se muestra en la Figura 2.2, se encuentra entre los rangos de aproximadamente 1800mm en los departamentos al este, que es la parte con mayor volumen de precipitación, y los aproximadamente 700 mm, hacia el departamento de Boquerón con el menor volumen de precipitación, que se encuentra en la frontera con Bolivia. La mayor parte de la región oriental tiene un volumen de precipitación anual superior a los 1400mm. En la región oriental no se tiene una clara diferencia entre periodo de lluvia y de sequía, pero tiende a tener poca precipitación entre julio a agosto, y una abundancia de octubre a diciembre. En la región occidental, en junio a setiembre el volumen de precipitación es inferior a los 50mm, y especialmente en Boquerón, el volumen de precipitación de julio a setiembre es inferior a los 10mm. Por otra parte, en periodo de lluvia de diciembre a marzo, se tiene una precipitación con una media mensual de 100 a 150mm.

Analizando la variación del volumen de precipitación en los últimos 10 años, existe una dispersión en el volumen en los departamentos de Alto Paraná y Guairá, de aproximadamente 1000mm, pero en las otras regiones, el volumen de precipitación está relativamente estable. Con solo estos datos, no se puede analizar el cambio climático como ser un claro aumento del volumen de precipitación, o eventualmente su reducción.

En algunos informes, se declara que la sequía de la región oriental del Chaco en el año 2002 tiene una correlación con el fenómeno de La Niña. Por ello, se ha realizado la verificación del fenómeno del Niño y de la Niña publicado por la Secretaría del Clima del Japón, como se muestra en el cuadro 2.1, según la cual, se constata la ocurrencia del fenómeno del Niño desde verano del mismo año a invierno de 2003, y no el fenómeno de la Niña (ver cuadro 2.1). En la figura 2.1 se muestra las características del clima en esta zona, con la influencia de la Niña, recopilada por la secretaría del Clima del Japón.

Durante el estudio local, se había declarado la situación de emergencia, principalmente en la región del Chaco, por la gran sequía que se produjo después de casi 30 años, pero el

fenómeno de la Niña y el Niño no había ocurrido.

Cuadro 2.1 Periodo de ocurrencia del fenómeno del Niño y la Niña (por estación)
(Secretaría del Clima del Japón)

Fenómeno del Niño	Fenómeno de la Niña
Primavera del 97 a primavera de 98	Verano de 98 a primavera de 2000
Verano de 2002 a invierno de 03/04	
	Otoño de 2005 a primavera 06
	Primavera 07 a primavera 08
Es un fenómeno en la cual se produce una elevación de la temperatura del agua del mar en comparación a los años normales , en una amplia zona marítima, desde la parte central de la línea ecuatorial en el pacífico (en las cercanías de la línea internacional de cambio de fecha) hasta las costas peruanas en Sudamérica.	Es un fenómeno en la cual se produce una disminución de la temperatura del agua del mar en comparación a los años normales , en una amplia zona marítima, desde la parte central de la línea ecuatorial en el pacífico (en las cercanías de la línea internacional de cambio de fecha) hasta las costas peruanas en Sudamérica.

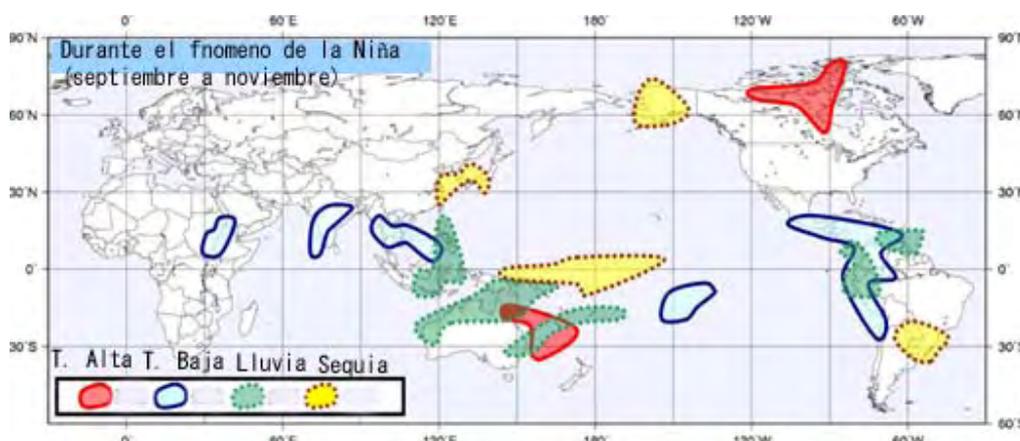


Figura 2.1 Característica del clima de otoño (setiembre a noviembre) de hemisferio norte debido al fenómeno de La Niña. (Secretaría del Clima del Japón)

(2) Temperatura

Como se muestra en la figura 2.2, en cuanto a la temperatura media del año, la más baja es de 21°C en el departamento de Itapúa al sur, y la más alta es de 25°C en el departamento de Alto Paraguay, mostrando la tendencia de aumentar la temperatura cuanto menos latitud tenga desde sur al norte.

En cuanto al comportamiento mensual, la temperatura media de mayo es menos de 20°C, registrándose la inferior en la Ciudad de Encarnación en el Departamento de Itapúa con 16°C. Posteriormente, aumenta la temperatura en forma paulatina, y en los meses de

máxima temperatura, llega a 28,2° en la ciudad de Mariscal Estigarribia, y 26,5° en la ciudad de Encarnación, en los meses de diciembre a enero en la que se registran las mayores temperaturas. Sin embargo, como existe una brecha de temperatura en el día, aumenta hasta cerca de los 40° en verano, y existen casos que se registran temperaturas inferiores a 0°C.

Según los registros del Paraguay, la temperatura máxima registrada es de 44.8°C del año 1968 en el observatorio de Pedro P. Peña, y la mínima es de -7,5°C del año 2000 del observatorio de Prats Gill.

La variación de la temperatura de los últimos años, el año 2006 es la de mayor temperatura, e incluyendo esta, está evolucionando dentro de un rango de 1,5°.

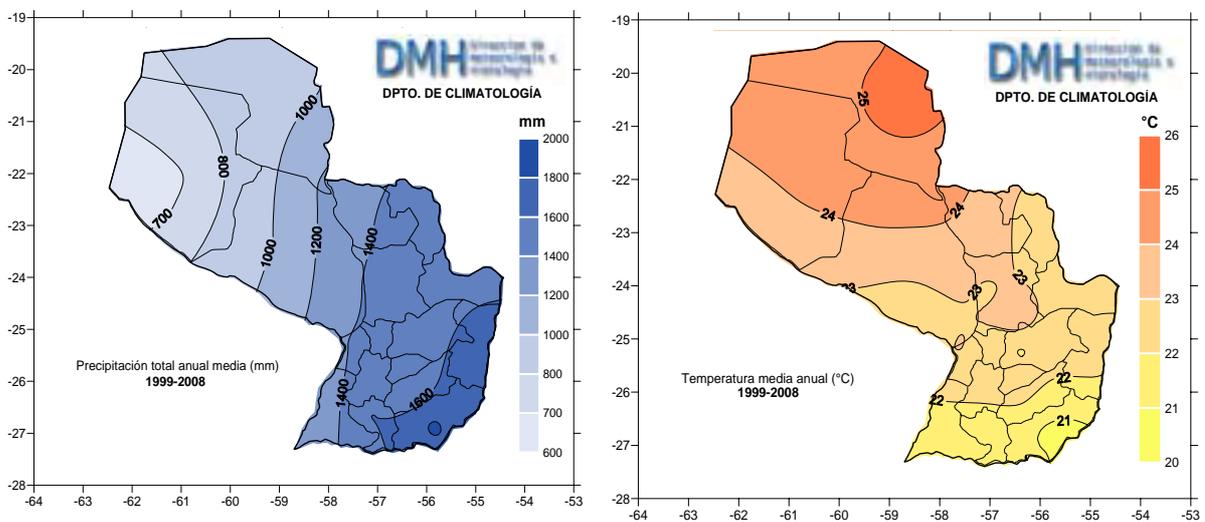


Figura 2.2. Volumen promedio de precipitación y temperatura media del año de los últimos 10 años (DMH)

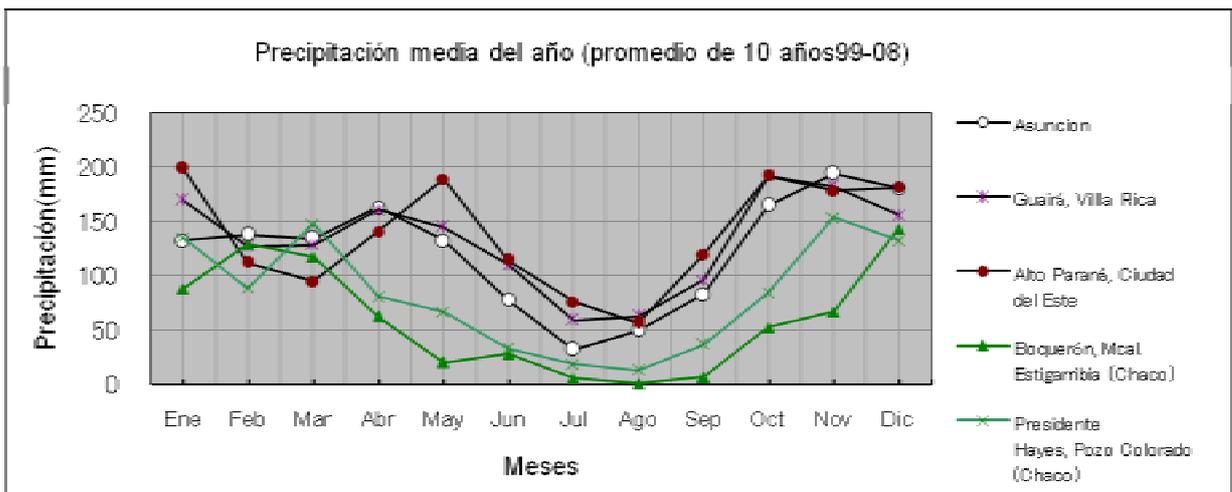


Figura 2.3 Volumen de precipitación media por mes de los últimos 10 años en las principales ciudades (1999 a 2008) (DMH)

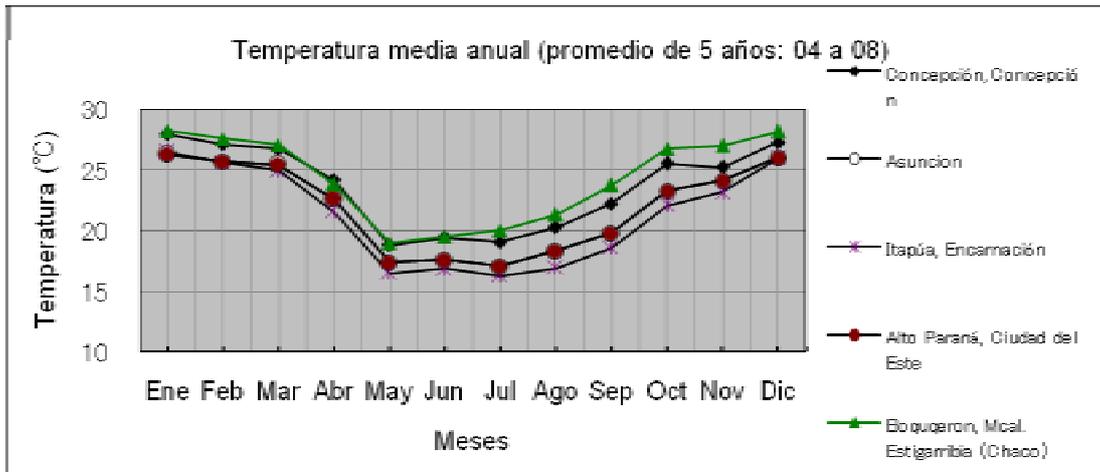


Figura 2.4 Temperatura media por mes de los últimos 5 años de las principales ciudades (2004 a 2008) (DMH)

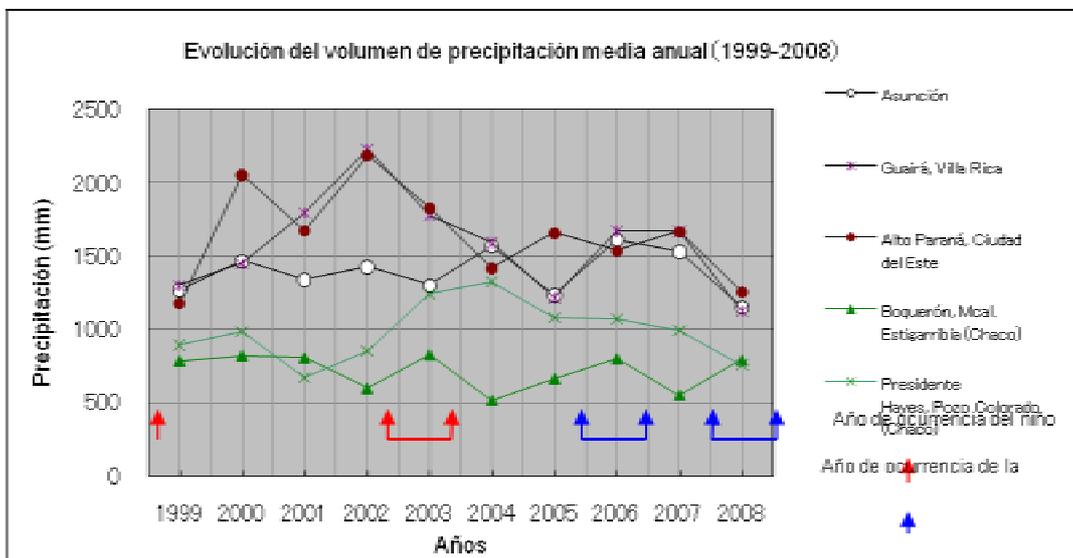


Figura 2.5 Evolución del volumen de precipitación anual (1999 a 2008) (DMH)

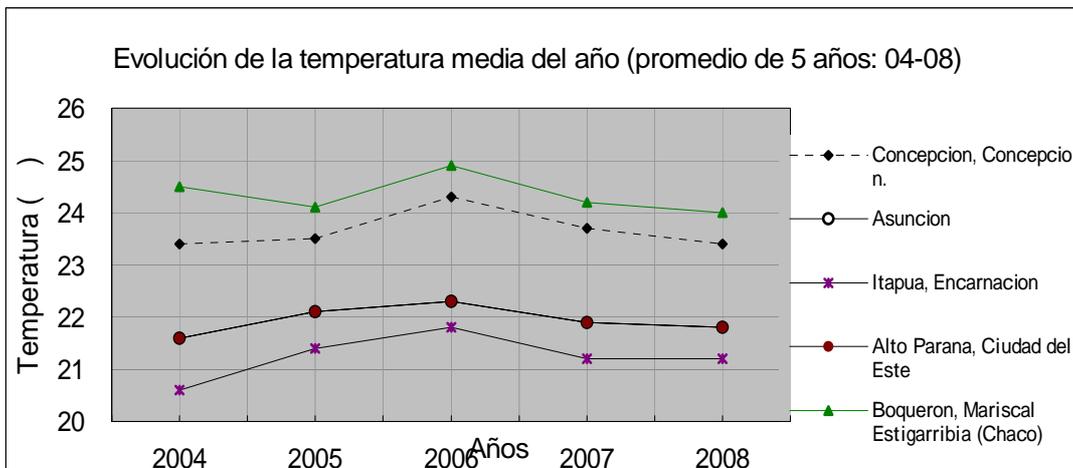


Figura 2.6 Evolución de la temperatura media del año (1999 a 2008) (DMH)

(3) Dirección y velocidad del viento

1) Datos de Clima

En la Figura 2.7, se muestra las ilustraciones relacionadas con la velocidad y dirección del viento de los 2 observatorios de la Región Occidental, Chaco, y 1 de la parte central de la región oriental. En la región occidental o Chaco, predomina el viento sur y este, y es poco frecuente el viento desde el oeste. En promedio, muestra que en un 72 al 82% del día, existen vientos con una velocidad de 9 a 12km/h.

Por otra parte, en la parte central de la región oriental, predominan principalmente los vientos del sur y noreste, que en promedio, soplan durante el 71% del día con una velocidad de 7km/h.

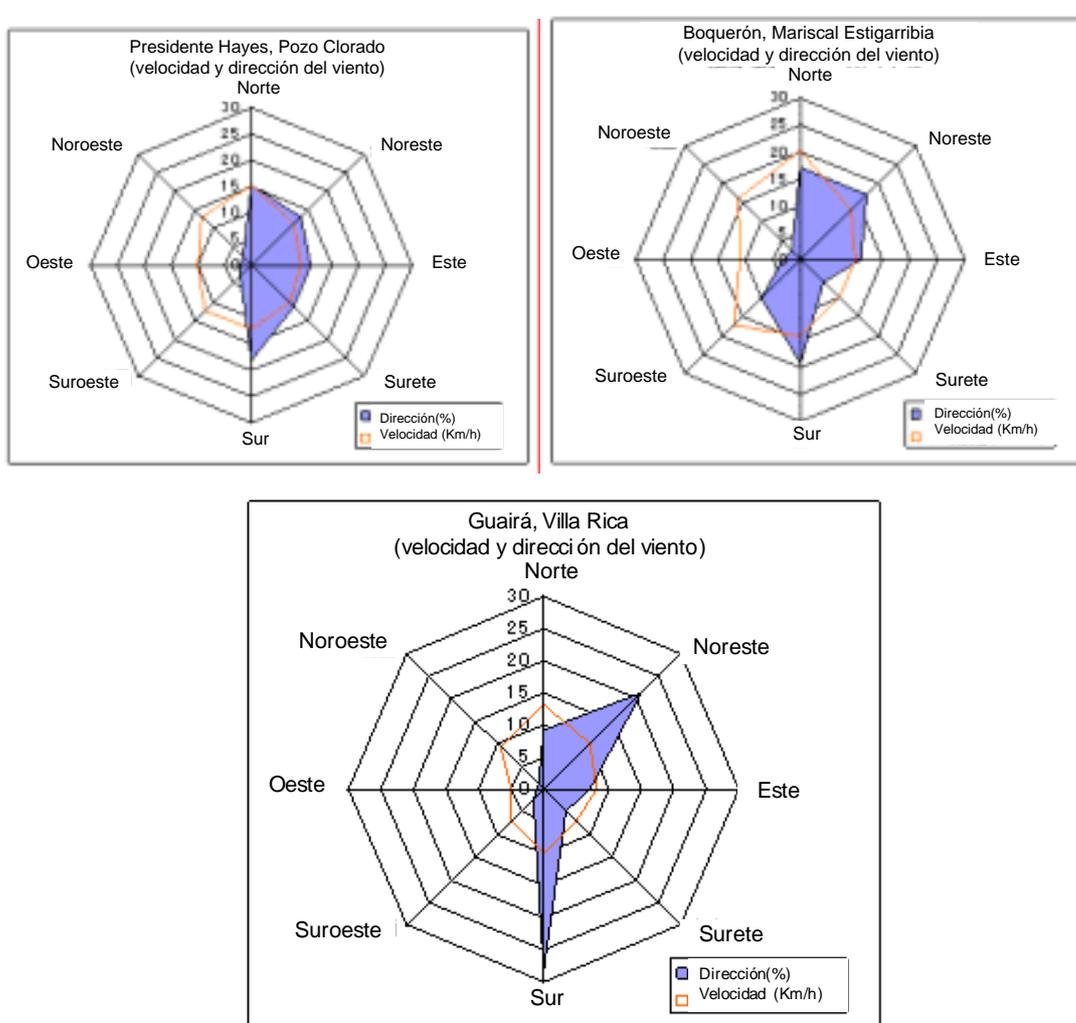


Figura 2.7 Dirección y velocidad media anual del viento en los puntos de observación (1999 a 2008) (DMH)

2) Nivel de aprovechamiento de molinos de viento

En la región occidental o chaco, es común ver los sistemas de provisión de agua utilizando el molino de viento. Las especificaciones del molino de viento argentino, permite la utilización de molino de viento a partir de una velocidad de 3 a 5 km/h, y elaboran especificaciones que prevén un 50% de funcionamiento con vientos de 15 a 18km/h.

Haciendo una comparación con los datos climáticos, en la región occidental o Chaco, es bien posible la utilización de molino de viento de acuerdo a la escala de la población. Por otra parte, en la región oriental, a pesar de que en los cálculos la potencia de giro de salida cae en un 40%, se estima que dependiendo de las condiciones de instalación o provisión de agua, sería aprovechable.

2.3 Hidrología y tipo de suelo

Al igual que la topografía, el tipo de suelo también se divide en dos grandes regiones, occidental y oriental, por la línea estructural del río Paraguay.

(1) Región Occidental

El suelo de la región occidental tiene como cimiento la capa de la era Paleozoica compuesta por las serranías (Cerro León y Cerro Cabrera). Encima de dicha capa se encuentra el acuífero chaqueño (acuífero Yrenda) que son sedimentaciones del río formado por la inundación del río Paraguay y el río Bermejo (Bolivia y Argentina). Esta sedimentación del río está compuesta por la solidificación o semi solidificación de arenas y arcillas, y es el principal acuífero de la región del Chaco. Sin embargo, estas aguas subterráneas contienen sales evaporadas como sales minerales y yesos, con alto valor de conductividad eléctrica hacia la profundidad, y existen sitios que tiene una mayor salinidad que aguas del mar. Por ello, para aguas potables y de uso ganadero, se utilizan principalmente el acuífero más cercano a la superficie (entre la sedimentación de antiguos ríos). La zona principal de la formación de acuífero Yrenda, se encuentra en el lado boliviano, y en la parte oeste del lado chaqueño en las cercanías de la misma, la salinidad es baja y se comenta que aumenta la concentración de la sal cuanto más se acerca al río Paraguay. Este acuífero Yrenda, se encuentra en una superficie aproximada de 120.000km², ocupando el 30% del territorio.

(2) Región Oriental

Los acuíferos principales de la región oriental están compuestas por la arenisca del acuífero Misiones, Patiño y Acaray, que son sedimentaciones formados por la erosión de piedras sedimentadas de la era Paleozoica, ocurrida entre el periodo posterior del Jurásico hasta la era Cretácea. Como el estrato de arenisca fue cubierto por el estrato de Alto Paraná sin que tenga suficiente tiempo para endurecer, está confinado en muchos espacios. El acuífero Guaraní (capa de Misiones), que se dice el mayor del mundo (1.195.700km³), tiene un grosor de 50 a 800m en una superficie de 1.200.000km² que abarca Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, y su volumen se estima en unos 25.000km³.

Por otra parte, el acuífero Patiño y Acaray que sobresale en los alrededores del área metropolitana de Asunción, son aprovechados como principales acuíferos en el desarrollo de aguas subterráneas. En el cuadro 2.2 se muestran la estratigrafía y las constantes hidráulicas representativas.

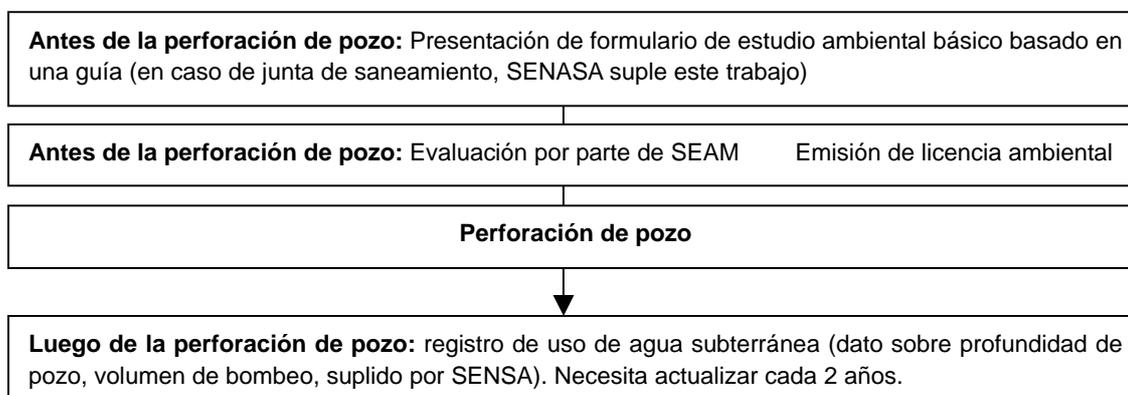
Cuadro 2.2 Estratigrafía y su constante representativo (en negrita, los estratos en la que se puede realizar desarrollo de aguas subterráneas según la experiencia de SENASA)

Nombre de estrato	Era	Condición de suelo	Volumen de bombeo (m ³ /h)	Capacidad específica (m ³ /h/m)	Conductividad hidráulica (cm/sec)
San Antonio	Cuaternaria	Aluvión formado por sedimentación de arena, barro, limo, ripio. Grosor de 1 a 10 m. Se necesita tener cuidados sanitarios para su uso como fuente de agua potable.	15	1.5	1.0E-03
Chaqueño (principal acuífero de la región occidental)	Terciaria a cuaternaria	Aluvión formado por arena, barro, limo, grava, concentración de sal. Espesor de 200 a 3000m. En la parte profunda con alta salinidad, y existen estratos que no son aptos para su uso como agua potable y de uso ganadero.	10	1.0	7.0E-04
Alto Paraná	Cretácea	Arenisca que se encuentra como relleno entre Trapp. Su espesor es de 600 a 700m. La profundidad de excavación es de 200m. La conductividad hidráulica varía según el lugar.	13	1.5	1.0E-03
Patiño (principal acuífero en el área metropolitana)	Cretácea	Arenisca débil de granos finos y medios. Generalmente está mezclado con limo y grava. El acuífero está distribuido en forma somera, y su espesor está en el orden de cientos de metros. Su conductividad hidráulica tiene una amplia gama.	20	0.8	6.0E-04
Acaray (principal acuífero en el área metropolitana)	Cretácea	Arenisca fina del tipo continental, y el acuífero es parcial. Espesor de 20 a 60m. No se conoce bien el origen de las aguas subterráneas. Su potencial es bajo.	6	0.6	5.0E-05
Sapucaí	Cretácea	Rocas intrusivas como dolerita y pórfido. Las rocas son finas con muy poca fisura.	9	0.8	1.0E-05
Misiones (Principal acuífero de la región oriental: Guaraní)	Jurásico a Triásico	Arenisca eólica, en parte arenisca fluvial. Los acuíferos se distribuyen en regiones, su espesor es de 200 a 300m. En parte está confinado en rocas basálticas. Su conductividad hidráulica es de nivel medio.	10	1.0	7.0E-04
Ybytymí	Triásico	Rocas intrusivas como dolerita y pórfido, y en parte por limos. Las rocas son finas y con muy pocas fisuras. Contiene sal.	2	0.3	1.0E-05
Independencia (Principal acuífero de la región oriental: Guaraní)	Pérmico	Estrato intercalado de arenisca y limo. El acuífero es parcial. Espesor de 700m. Baja conductividad hidráulica.	9	0.5	5.0E-04
Coronel Oviedo	Carbonífero	Roca limosa, barro, arenisca sedimentada en la era glacial. El acuífero es parcial. Su espesor es de 650m. La conductividad hidráulica es variada. En general la calidad de agua es buena, pero en parte contiene sal.	10	0.4	3.0E-04
Aquidabán	Carbonífero	Conglomerado, barro y arenisca sedimentada en la era glacial. El acuífero es parcial. El espesor es de 650m. La conductividad hidráulica es variada. En general la calidad de agua es buena, pero en parte contiene sal.	8	0.4	3.0E-04
Itacurubí	Silúrico	Estrato intercalado por arenisca y pizarra. El acuífero es parcial con espesor de 150m. Su conductividad hidráulica es baja, y el volumen de bombeo de los posos es bajo.	10	0.8	1.0E-04
Caacupé	Silurico a ordovícico	Roca marina tipo cuarzo con mezcla de grava. Espesor de 300m. Conductividad hidráulica media.	15	0.8	3.5E-04
Caacupú	Cámbrico	Granito, esquistos, cuarcita. El acuífero es parcial. El agua está contenida en una profundidad de hasta 100m en lugares con mucha fisura y una banda de ruptura. La conductividad hidráulica es muy variada.	3	0.5	3.5E-04

2.4 Desarrollo de aguas subterráneas

2.4.1 Entidades vinculadas al desarrollo de aguas subterráneas y control ambiental

El resumen de las entidades vinculadas con el desarrollo de aguas subterráneas y control ambiental del Paraguay es como se muestra en el Cuadro 2.3. Como se muestra en dicho cuadro, la SEAM realiza el control y la aplicación de leyes para el desarrollo de aguas subterráneas desde el punto de vista ambiental y manejo de recursos hídricos. Por ley, los proyectos, sector privado, o persona que implemente un desarrollo de aguas subterráneas con una perforación de pozo mayor a los 18m, están obligados a presentar la solicitud de licencia ambiental y registro de uso de aguas subterráneas a la SEAM. El flujo de dicho trámite es como se muestra en la siguiente ilustración. En el SEAM, se considera que el desarrollo de aguas subterráneas de la escala implementada por SENASA, no requiere del estudio de EIA.



En cuanto a las situaciones actuales de sistema de manejo de aguas subterráneas se podrían destacar los siguientes puntos.

- Los registros de uso de agua hasta el momento solo alcanza unos 200 registros, y no está siendo cumplida esta parte del trámite. Por otro lado, los trámites de actualización tampoco es realizada.
- El sistema de control de la SEAM relacionado con el entorno de agua subterránea no es lo suficiente, y se emite licencias sin tener un proceso de evaluación adecuada.
- En la zona urbana está avanzando un desordenado desarrollo de los pozos y la distancia entre los pozos, control de volumen de bombeo, no están siendo implementados.
- Tampoco se realiza el monitoreo continuo del nivel de agua subterránea, estudios y monitoreos de contaminación de la calidad de aguas, entre otros, por lo que no se halla establecida el sistema de control ambiental de aguas subterráneas.
- A pesar de que en SENASA existe una gran cantidad de datos, volumen de bombeo, calidad de agua, y en ERSSAN un sistema georeferenciado de empresas proveedoras de agua y el estado de provisión de agua, no existe un sistema de cooperación transversal, y aprovechamiento efectivo de los materiales.

- A pesar de que ERSSAN tiene la obligación de realizar el control de calidad de servicio de agua potable, y DIGESA, el control de calidad desde el punto de vista de saneamiento, no cuentan con suficientes equipos de monitoreo, además no existe coordinación entre ambas instituciones.
- El SENA tiene 47 pozos de observación dentro del acuífero Patiño (Perforado durante el estudio SENASA - BID), pero no puede realizar la observación por no poseer equipos de monitoreo.
- SENASA cuenta con un modelo numérico del acuífero Patiño, gracias al apoyo del BID, pero no aprovecha la misma por no comprender la forma de utilizar el programa de análisis.

Cuadro 2.3 Resumen de entidades vinculadas al desarrollo de aguas subterráneas (Las partes con el fondo amarillo son las responsabilidades)

	Resumen de la entidad	Estrategia y plan nacional	Legislación, normas y reglamentos relacionados	Situación de las actividades	Monitoreo	Tenencia de equipos	Documentos, estudios e investigación
Entidad supervisora y reguladora							
SEAM	Entidad encargada de la elaboración de políticas ambientales en general como el manejo ambiental de los recursos hídricos y de la cuenca. Realiza la emisión de licencias ambientales relacionadas con el desarrollo de aguas subterráneas y el control de drenaje de las aguas servidas.	<ul style="list-style-type: none"> No tiene estrategia para la protección del medio ambiente subterránea del país. Tiene previsto realizar el control ambiental a través de una firma de acuerdo con los 5 países vinculados con el control de la cuenca de La Plata y el Banco Mundial. 	<ul style="list-style-type: none"> Leyes que establece evaluación de impacto ambiental. Normas relacionadas con la construcción de pozos. Leyes que establece una administración integral de los recursos hídricos y desarrollo sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de la licencia ambiental. Registro de uso de agua subterránea. 	No se realiza.	No tienen equipos para el control ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Tienen una lista de situación de uso de agua subterránea de aproximadamente 200 comunidades. Investigación y estudio de acuífero Guaraní.
ERSSAN	Entidad que realiza los trámites de certificación para la calidad de los servicios de agua, basados en la ley. Debe controlar la tarifa y la calidad de agua.		<ul style="list-style-type: none"> Ley que regula la ejecución de proyectos de provisión agua, administración y tarifa. 	-	Realiza el monitoreo de la calidad de agua potable desde el punto de vista de la calidad de servicio de agua.	-	Tienen datos de caudal de bombeo de 2.200 empresas del país.
DICESA	Entidad que supervisa la calidad de agua potable y encargada de proteger la salud de la población.	<ul style="list-style-type: none"> Está elaborando plan de monitoreo de la contaminación del acuífero Patiño. 	-	-	Realiza el monitoreo de la calidad de agua potable desde el punto de vista de saneamiento.	-	<ul style="list-style-type: none"> Realiza solo el análisis. Estudio sobre acuífero Patiño de las empresas privadas.
Entidad de desarrollo de recursos hídricos y mejoramiento de infraestructuras							
MOPC	La dirección de agua potable y alcantarillado sanitario de este Ministerio elabora las políticas y estrategias nacionales del sector de agua y saneamiento. No hay menciones sobre el desarrollo y preservación de aguas subterráneas. (Está en proceso de conformación.)	(En el momento actual no tiene elaborado el plan de desarrollo del sector de agua y saneamiento a nivel nacional.)	-	-	-	-	-
MAG	Mejoramiento de productividad para las zonas rurales, construcción de infraestructuras integrales para la lucha contra la pobreza. También realiza el desarrollo de aguas subterráneas para el consumo humano.	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Implementa proyecto de JBIC, y el sector de provisión de agua ha consignado a SENASA. 	-	Cuenta con perforadoras (150m x 2) y las envía también al sector privado con costo real.	-

	Resumen de la entidad	Estrategia y plan nacional	Legislación, normas y reglamentos relacionados	Situación de las actividades	Monitoreo	Tenencia de equipos	Documentos, estudios e investigación
SENASA	Realiza principalmente el desarrollo de aguas subterráneas como parte del desarrollo de provisión de agua potable en las zonas rurales. Actualmente, está realizando el desarrollo de aguas subterráneas en toda la región oriental.	<ul style="list-style-type: none"> No tiene elaborado plan de desarrollo a nivel nacional Está elaborado a nivel de departamento de recursos hídricos un plan de monitoreo de contaminación del acuífero Patiño (sólo plan). 	-	<ul style="list-style-type: none"> Ha realizado el desarrollo de aguas subterráneas en 1998 comunidades hasta el año 2008. Para el año 2015 se tiene previsto realizar el desarrollo de aguas subterráneas en 780 comunidades. 	No se realiza.	<ul style="list-style-type: none"> Perforadoras (fuera de servicio). Equipo de exploración física. Tiene previsto adquirir 2 unidades en 2009. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuenta con libro mayor de los pozos, donde se encuentran registrados 4.096 pozos, y también tiene muestras de agua de 1.000 pozos. Estudio y modelo del estrato Patiño.
Municipios	Realiza el desarrollo de aguas subterráneas como parte del desarrollo de agua potable. 5 municipios de Paraguay desarrollan en forma independiente las obras de provisión de agua.	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Realiza varias perforaciones al año. La escala es diferente según los departamentos. 	-	<ul style="list-style-type: none"> 2 departamentos cuentan con la máquina perforadora. 	<ul style="list-style-type: none"> No cuenta con los datos básicos.
Entidades prestadores de servicio de agua							
ESSAP	Realiza la provisión de agua en áreas urbanas de 26 ciudades. En la mayoría de éstas se utilizan aguas subterráneas.	<ul style="list-style-type: none"> En los planes futuros de ampliación, renovación y rehabilitación no está contemplado el desarrollo de aguas subterráneas. 	<ul style="list-style-type: none"> Tiene la obligación de presentar los documentos necesarios a SEAM y ERSAAN, de acuerdo con las leyes y reglamentos. 	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Tiene datos de calidad de agua cruda y agua tratada.
Privados y particulares	La mayoría de las empresas privadas de provisión de agua utilizan aguas subterráneas. En las zonas rurales la mayoría de las casas particulares cuentan con pozos pocos profundos.	-	<ul style="list-style-type: none"> Tiene la obligación de presentar los documentos necesarios a SEAM y ERSAAN, de acuerdo con las leyes y reglamentos. 	-	No se realiza.	-	-
Junta de Saneamiento	Realiza la operación y mantenimiento del sistema de provisión de agua en zonas rurales. Realiza servicio de agua mediante pozos, excepto en algunos casos.	-	<ul style="list-style-type: none"> Tiene la obligación de presentar los documentos necesarios a SEAM y ERSAAN, de acuerdo con las leyes y reglamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Algunos realizan la perforación de pozos con presupuesto propio para la expansión. 	No se realiza.	-	-

2.4.2 Principales estudios y proyectos realizados en el pasado

Debido a que el Paraguay ha venido tradicionalmente desarrollando las aguas subterráneas como fuente de aguas potables, existen más de 4000 pozos en el país, solo entre las registradas. Por otra parte, muchas de las fincas poseen dentro de su propiedad, pozos pocos profundos de 10m aproximadamente, para utilizarlo como fuente de agua potable.

Sin embargo, han surgido problemas de contaminación por el aumento de la población, aumento de nivel de vida, por lo que se está realizando diversos tipos de estudio dentro del Paraguay con el objetivo de asegurar los recursos hídricos en la región que es fácilmente afectado por climas irregulares o con entornos difíciles de vivir, o para conservar el entorno de agua subterránea internacional. En el siguiente cuadro 2.4 se muestra los principales estudios y el resumen de las mismas.

Cuadro 2.4 Estudios y proyecto principales realizado en Paraguay

Nombre de estudio y año	Entidad ejecutora	Zona de estudio	Resumen
Proyecto de Protección Ambiental y Desarrollo Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní, 2006-2010.	OEA- BGR -GEF/UNEP	Acuífero Guaraní (4 países)	Se está realizando un estudio académico con el objetivo de preservar y desarrollar en forma sustentable el ambiente del acuífero, en forma conjunta entre los 4 países del SAG (Sistema Acuífero Guaraní)
Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay, 2003 a 2009.	SEAM, BGR	Acuífero Guarní (solo Paraguay)	Corresponde a la porción encargada de Paraguay del mencionado estudio. Se está elaborando el mapa hidrogeológico.
Fortalecimiento del estudio hidrogeológico de SENASA, Estudio de acuífero Patiño, 2000 a 2001.	SENASA, Instituto Holandés de Geociencias Aplicada.	Acuífero Patiño	Asesoramiento técnico al SENASA para el estudio de agua subterránea, y estudio de balance de aguas subterráneas, situación de la contaminación en algunas partes de dicho acuífero.
Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en el Area Metropolitana de Asunción (Acuífero Patiño), 2005 a 2007.	SENASA -IDB (Fondo Japonés)	Acuífero Patiño	Elaboración de modelo matemático de acuífero Patiño, tomando en cuenta el volumen y calidad de agua. Revisión del Plan de control de aguas subterráneas tomando en cuenta la conservación del acuífero y el uso sustentable. Orientación técnica para el aprovechamiento de modelo matemático para los técnicos de SENASA.
Informe relacionado con la concentración de nitratos en pozos de abastecimiento de agua potable, 2007 a 2009.	DIGESA	Acuífero Patiño	Se realizó el análisis de calidad de agua teniendo como sujeto 38 pozos y 21 sistemas de provisión de agua, principalmente del sector privado.
Esquema para el control sustentable de los recursos hídricos de la cuenca de La Plata, relacionado con la influencia de la variación del entorno hidrogeológico y el cambio climático, Acuífero internacional Yrenda – Toba – Tarijeño, 2004	SEAM UNESCO/OEA/ISARM Américas	Acuífero Yrenda (Oeste de la región chaqueña)	Implementado como un subcomponente del programa relacionado con la gestión de los recursos hídricos de la cuenca del Plata. Se presenta un resumen de aguas subterráneas de la región chaqueña a partir de las 42 tesis realizadas para dicho acuífero. Recomienda los estudios con miras al desarrollo de los recursos hídricos en el futuro.

Nombre de estudio y año	Entidad ejecutora	Zona de estudio	Resumen
Plan de agua para Chaco, 2006	Corporación Agua para el Chaco	Región chaqueña	En la etapa 1, se realizó la zonificación por sector en base al estudio de situación de uso de agua subterránea y otros recursos hídricos potables de la región chaqueña.
Control y protección de sustentable de aguas subterráneas en Paraguay, 2007 a 2010.	SEAM, 3 municipios , BGR	Alrededor de la ciudad de Benjamín Aceval	Se está realizando el establecimiento del sistema de control de aguas subterráneas en el acuífero para proteger contra las aguas servidas industriales, aguas servidas, agroquímicos, y la salinización, en forma conjunta con los 3 municipios de San Lorenzo, Capiibary, Benjamín Aceval, como un proyecto piloto.

Por otra parte, hasta el momento se han realizado estudios clasificando la región oriental y la región occidental teniendo como centro el Río Paraguay, sin embargo, no se ha realizado estudios relacionados con el intercambio de aguas subterráneas entre ambas regiones. En especial, en la región oriental, existe el temor sobre el problema de salinización que puede ser entendido como la introducción desde la región occidental, por otra parte, en la región occidental existe el acuífero Patiño que es el principal acuífero del área Metropolitana de Asunción, por lo que será necesario realizar estudios y desarrollo que consideren los mismos.

2.4.3 General de desarrollo de aguas subterráneas

(1) Área de acuífero Guaraní

El acuífero Guarní dentro del territorio paraguayo, abarca una superficie de 71.700km², representando 17.6% del total de superficie, y 44,9% de la región oriental, donde viven 1,86 millones de personas que representa el 37% de la población, y es el principal acuífero utilizado para agua potable. Por otra parte, el 17% de los pozos registrados en el registro de pozos de la SENASA obtienen agua de este acuífero.

La zona del acuífero Guaraní tiene una geología que permite dos tipos grandes de desarrollo de aguas subterráneas. Una es la extracción del acuífero con una alta tasa de espacios compuestas por materiales granulados como arena y grava, denominada comúnmente acuífero Guaraní, y la extracción aprovechando las fisuras en las rocas basálticas (limitado en zonas con alta fisura como la zona de falla) del estrato de Alto Paraná.

Como se muestra en la Figura 2.9, en el análisis de la edad de agua subterránea del estrato Guaraní utilizando el Isotopo C¹⁴, se obtuvo como respuesta que en el departamento de Misiones era de 100 a 350 años, sin embargo, de 25 a 30 mil años en Ciudad del Este y Coronel Bogado. En cuanto a los tipos de geología, se muestra en la figura 2.8. Según el registro de pozos del SENASA, existen 1.413 pozos que tienen como su acuífero principal el acuífero Guaraní, 525 pozos en estrato de Alto Paraná, representando el 12%, por lo que se

tiene una alta dependencia de este acuífero.

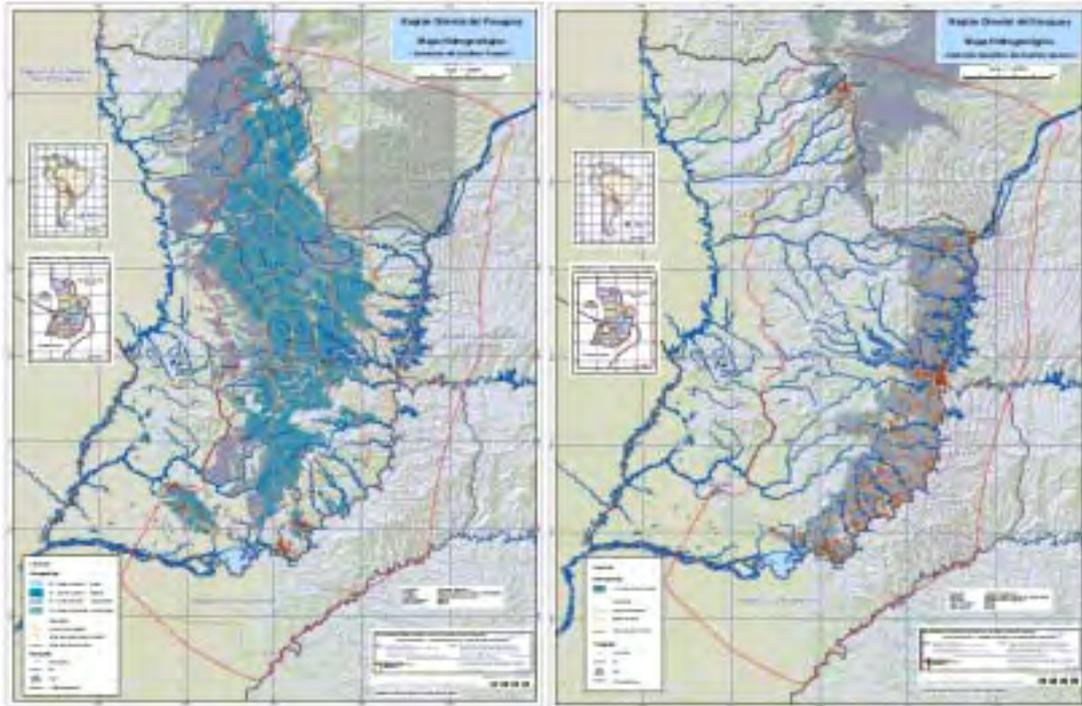


Figura 2.8 Mapa hidrogeológico de Acuífero Guaraní (izquierda) y de la zona de Estrato Alto Paraná (derecha) (SAG-PY, 2009)

Acuífero Guaraní: (Estrato de Misiones, Independencia, Coronel Oviedo, Acaray, estrato aluvial)

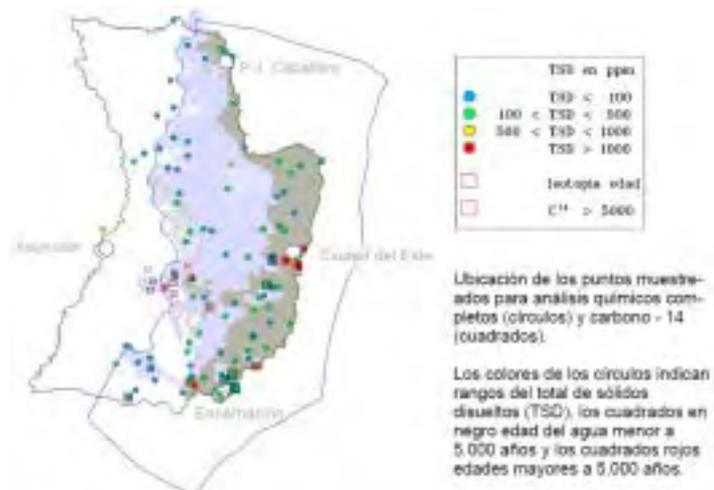


Figura 2.9 Distribución de edades de las aguas subterráneas según TSD y C14 (SAG-PY, 2009)

Básicamente, las aguas subterráneas de esta zona del acuífero, son buenas en su volumen como en calidad. Sin embargo, como se describe a continuación, existen zonas con dificultad

de desarrollo por su volumen y por su calidad.

Zonas de desarrollo de agua subterránea difícil.

- Zona de composición gruesa (máxima profundidad de 500m) de un estrato basáltico (estrato de Alto Paraná) con pocas fisuras. Alrededor de Alto Paraná.
- Estrato de Itapucumi compuesta por murl y lutita. Departamento de Guairá y Caazapá.
- Los pozos de cavado manual, el estrato de Alto Paraná cuya capa rocosa está cerca de la superficie, es difícil cavar a profundidad y se seca fácilmente. Áreas periféricas del río Paraná.

Región con problemas en la calidad de agua.

- La región que tiene aguas subterráneas viejas, contiene muchos materiales disueltos de la tierra, y tiene una alta probabilidad de que tenga una calidad de agua que supere las normas de agua potable (TSD, ácido sulfúrico, fluorina, arsénico, sales, entre otros). Alrededor del río Paraná, Departamento de Guairá.
- Existen muchas zonas con lateritas con alto contenido de hierro en la superficie del suelo, y en la zona de humedales que se produce por el desborde de los ríos y de precipitación, y la concentración de hierro en aguas subterráneas es alto por la condensación. Departamento de Misiones.
- En muchos pozos de perforación manual y en parte de los pozos profundos, se nota la mezcla de aguas servidas, ácido nítrico o bacterias coliformes (incluyendo las *Echerichia coli*). En las instalaciones de agua corriente se hace necesario la desinfección con cloro, lavado de tanque de distribución, y cuando se trate de fuentes individuales el tratamiento como ser por medio de la ebullición. (totalidad de esta área)

(2) Zona de acuífero Patiño (Área metropolitana de Asunción)

El área del acuífero Patiño (Figura 2.10), tiene una superficie de 1.170km² y aunque solo representa 0,3% de la superficie total, es una zona de alta concentración de la población donde viven aproximadamente 40% (2,07 millones: censo de 2002) de la población total, y se estima que la población aumentará en esta área. Según el “Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en el Área Metropolitana de Asunción (Acuífero Patiño), 2005 a 2007”, los 2,07 millones de personas que viven sobre el acuífero Patiño, extraen un volumen de agua para 840 mil personas, que representa 40,5% de la población. Por otra parte, según el inventario de pozos de SENASA, existen 968 pozos.

Como se muestra en la Figura 2.11, el suelo de esta zona está compuesto por la capa de Asunción, formado en la época Cretácico medio a Terciaria posterior de la era Mesozoica. Debajo de la misma se encuentra el estrato de Caacupé del periodo Silúrico de la era

Paleozoica, y por debajo de la misma se encuentra el estrato de Río Tebicuary del periodo Cámbrico anterior. Con el movimiento de la capa del periodo Cámbrico anterior se forma una saliente con la forma de un cono, y esta zona ha conformado una capa de agua subterránea casi independiente, rodeado por cimientos hidrológicos.

De esta manera se crearon zonas urbanas sobre una mesada de aguas subterráneas, y como se utilizan aguas subterráneas como fuente de agua, se generan los siguientes problemas.

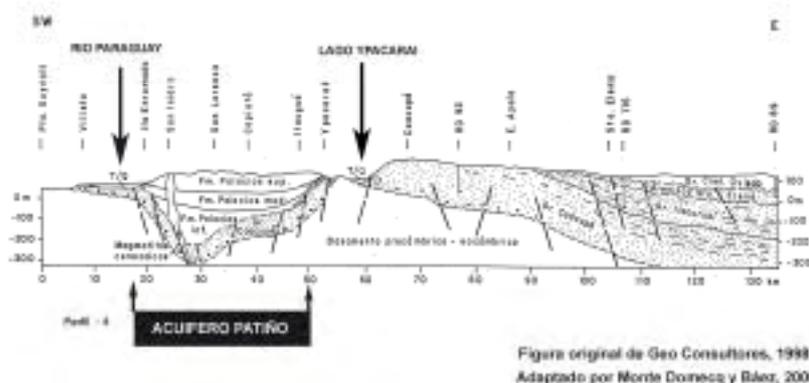


Figura 2.10 Área de acuífero Patiño

Figura 2.11 Corte acuífero Patiño

Bombeo excesivo

Debido a que el gobierno del Paraguay no ha implementado una regulación sobre el uso de aguas subterráneas, ha habido un desarrollo desordenado de los pozos. En cálculos simples, en el área de acuífero Patiño, existe un pozo cada 1,2km², y se estima que muchas de estas están concentradas en el área urbana, por lo que se puede estimar que existe una influencia entre las mismas.

En el “Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en el Area Metropolitana de Asunción (Acuífero Patiño)” se ha realizado la simulación de aguas subterráneas según un modelo matemático, y como resultado de la misma, señala que habrá una disminución del nivel de agua de 40 m menos de la actual, para el año 2035 por el aumento del nivel de bombeo que se producirá por el aumento de la población.

Salinización

Se observa aguas subterráneas con abundante sal en un área con un ancho de 1km aproximadamente en torno a la ribera del río Paraguay, y no solo en la región occidental. En la Figura 2.12, se muestra el área de alta conductividad eléctrica según el “Estudio del Acuífero Patiño para el fortalecimiento de estudio hidrológico de SENASA”. En este estudio, se presentó un informe según el cual, en la ribera, se observó que a mas

profundidad aumenta el valor de la conductividad eléctrica (el máximo valor es de 28,600mS/cm).

Debido a que toda la ribera del río Paraguay, que divide la región oriental y occidental, se encuentra en la misma situación, se puede pensar que el agua subterránea con alta concentración de sal se está introduciendo desde la región chaqueña hacia la región oriental y no solo en el acuífero Patiño. Sin embargo, como no se ha realizado muchos estudios en el límite de la región oriental y occidental (en la zona del río Paraguay), es desconocido el mecanismo relacionado con la introducción de agua salada.

Como el exceso de bombeo es uno de los factores de la salinización, al igual que en el caso anterior, es necesario una medida de preservación de las aguas subterráneas.

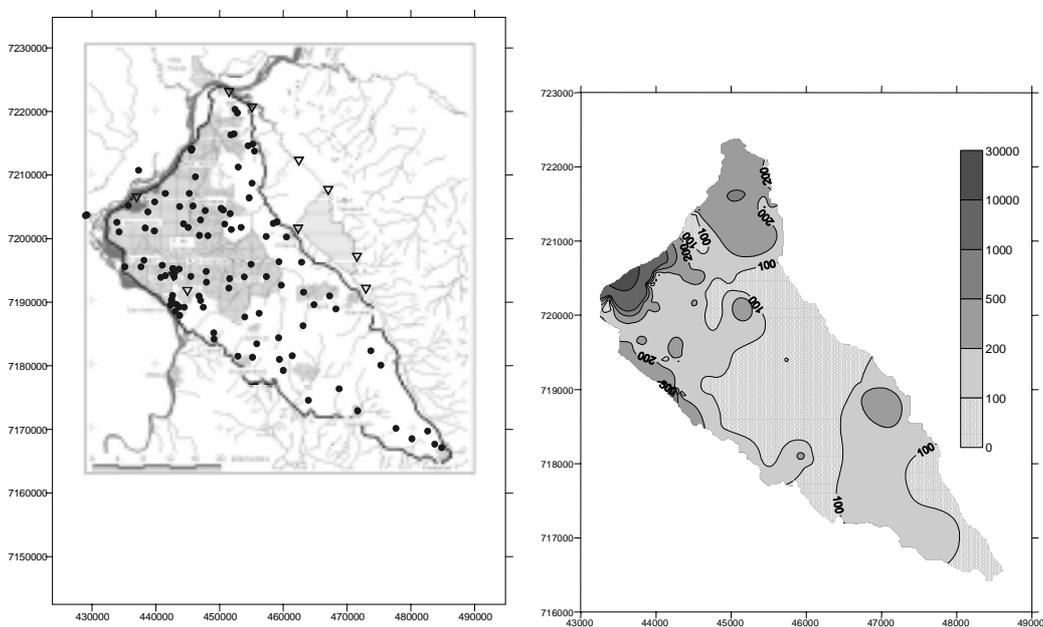


Figura 2.12 Distribución de la conductividad eléctrica ($\mu\text{m}/\text{cm}$)(derecha) en los 123 puntos (izquierda) de muestreo de calidad de agua

(SENASA-Instituto Holandés de Geociencia Aplicada, 2001)

Contaminación de agua subterránea

En el “Informe relacionado con la concentración de nitratos en pozos de abastecimiento de agua potable” realizada por la DIGESA, se informa que se ha realizado análisis de calidad de agua de 38 pozos de 21 sistemas, y se ha detectado que el valor de nitrato supera la norma de agua potable en todos los pozos (45,0 a 145,0mg/L). En cuanto al detalle de los propietarios de los 21 sistemas analizados, 15 pertenecía a empresa privada, 4 a comisiones vecinales, 1 a la municipalidad y 1 a una junta de saneamiento. Como principal causa, se puede destacar la baja cobertura de alcantarillado sanitario de 25%, el uso de pozo ciego como instalación sanitaria, la descarga ilegal tanto de agua servida

industrial como de basuras.

Por otra parte, de las 985 muestras de análisis de calidad de agua que tiene el SENASA, solo 1 muestra supero los valores de la norma, y en el resultado del estudio “Fortalecimiento de estudio hidrogeológico de SENASA”, figura 2.13, tampoco se muestran valores de nitrato que superen la norma. En la figura 2.14, se muestra la distribución de los pozos según la profundidad dentro del área del acuífero Patiño, en base al inventario de pozo del SENASA. Los pozos de menos de 50m de profundidad llega al 22.1% del total de pozos, y los pozos de menos de 30m de profundidad superan los 14%. De los 190 pozos de menos de 50m de profundidad, los pozos que pertenecen a particulares y empresas privadas llegan a 185.

Entre las principales causas de obtención de valores de nitrato alto, se puede destacar la poca profundidad de los pozos, introducción de contaminantes por el inadecuado diseño y construcción de pozos por parte de particulares y empresas privadas. Por otra parte, no existen estudios, monitoreo, documentaciones que indiquen la contaminación en pozos de mayor profundidad, haciendo necesario un estudio sobre los mismos.

Como contramedida se podrían destacar los siguientes puntos.

Suspender el uso de los pozos con alta concentración de nitratos.

Definir normas de diseño y de construcción, y obligar su cumplimiento.

Realizar un estudio más detallado para conocer la causa de la contaminación y área de influencia.

Realizar la construcción de red de alcantarillado sanitario como medidas de reducción de la carga.

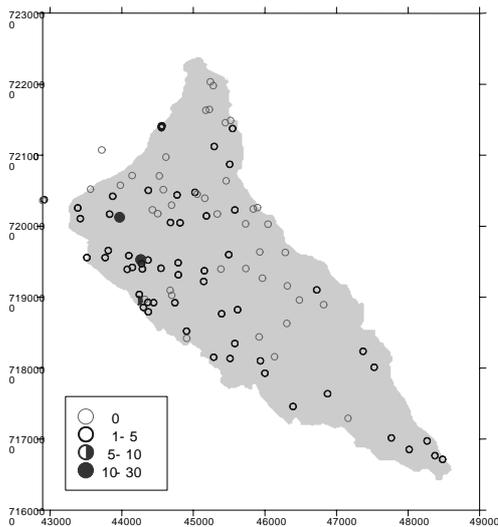


Figura 2.13 Distribución de nitrato en pozos profundos (mg/L)
(SENASA, Instituto Holandés de Geociencias, 2001)

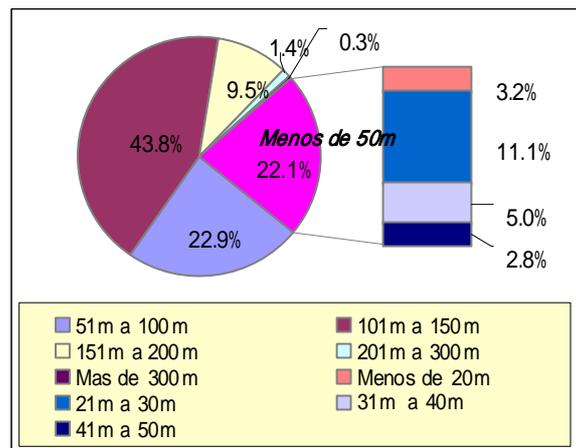


Figura 2.14 Distribución de pozos en el acuífero Patiño por su profundidad
(Total 863, solo las que están registradas)

(3) Región oriental y otras regiones

Entre el área del acuífero Guaraní y el río Paraguay, no se ha realizado un estudio concentrado, por lo que no se puede conocer la situación del mismo. A continuación se destacan los problemas confirmados hasta el momento.

Existen zonas que tienen la influencia de agua salada similar al acuífero Patiño. Dep. Concepción, Dep. San Pedro.

Existen zonas con alto nivel de hierro en las zonas que cuentan con humedales (debido al suelo de color rojo (laterita) que tiene hidróxido de hierro, comúnmente vista en zonas de sabana, originada por la erosión de rocas con la alta temperatura y precipitación abundante). Dep. Ñeembucú.

En la zona que donde se puede observar granitos y rocas intrusivas del periodo Precámbrico se tiene poco volumen de agua subterránea almacenada. Dep. Paraguari.



Figura 2.15 Zona con problema en calidad de agua
(PNUD, Desarrollo humano py, 2007)

(4) Región occidental o Chaco.

Considerando la geología y el desarrollo de fuentes de agua para la región occidental o Chaco, la misma se puede dividir en 6 grandes zonas que se muestran en el cuadro 2.5, y Figura 2.16. El región de Chaco central este, región del río Paraguay, con un tamaño poblacional relativamente grande en el Chaco, no se puede aprovechar en forma directa las aguas subterráneas por la alta salinidad de las aguas subterráneas. Por otra parte, existen zonas en que el desarrollo de aguas subterránea es una alternativa efectiva ya que también existen áreas con aguas subterráneas de agua dulce. Las zonas que utilizan como fuente de agua potable a las aguas subterráneas, se dividen en dos grandes tipos.

Tipo de baja concentración salina por la alimentación con lluvia

Como se muestra en la Figura 2.16, se comenta que el efecto de las aguas saladas abarca todo el estrato del Chaco. La razón de la salinización de la región Chaqueña es la acumulación de la sal debido al aumento del nivel del mar del medio al final de la época de mioceno en la era terciaria y el posterior aumento del nivel del mar (Sprechmann, entre otros, 2001). Sin embargo, debido a la penetración de aguas de lluvia por un largo periodo en la zona de formación del presente acuífero, en la parte oeste del chaco (lado paraguayo), ha bajado el nivel de concentración de la salinidad, y se comenta que es posible su uso como agua potable. El No. 2 del Cuadro 2.5, corresponde a la “región central del oeste”.

Tipo acuífero suspendido (lente de agua dulce)

El tipo acuífero suspendido, es un tipo de agua subterránea que tiene agua dulce en forma suspendida dentro de un cuerpo de agua subterránea salada. Debido a que el peso específico de agua dulce es menor que la salada, existe como un acuífero suspendido. La alimentación se produce solamente por la lluvia en el área de acuífero suspendido, por lo que para su desarrollo, se torna muy importante su balance de ingreso y egreso. Está limitada solo en algunas zonas.

Se estima que está conformado en zonas con causas de ríos subterráneos (antiguos causes), zonas que tienen estratos de difícil penetración por debajo de los acuíferos superficiales tales como una capa de arcilla, con diferencia de coeficiencia de penetrabilidad y peso específico de agua salada y dulce. Corresponde a No. 7 “otros” del cuadro 2.5.

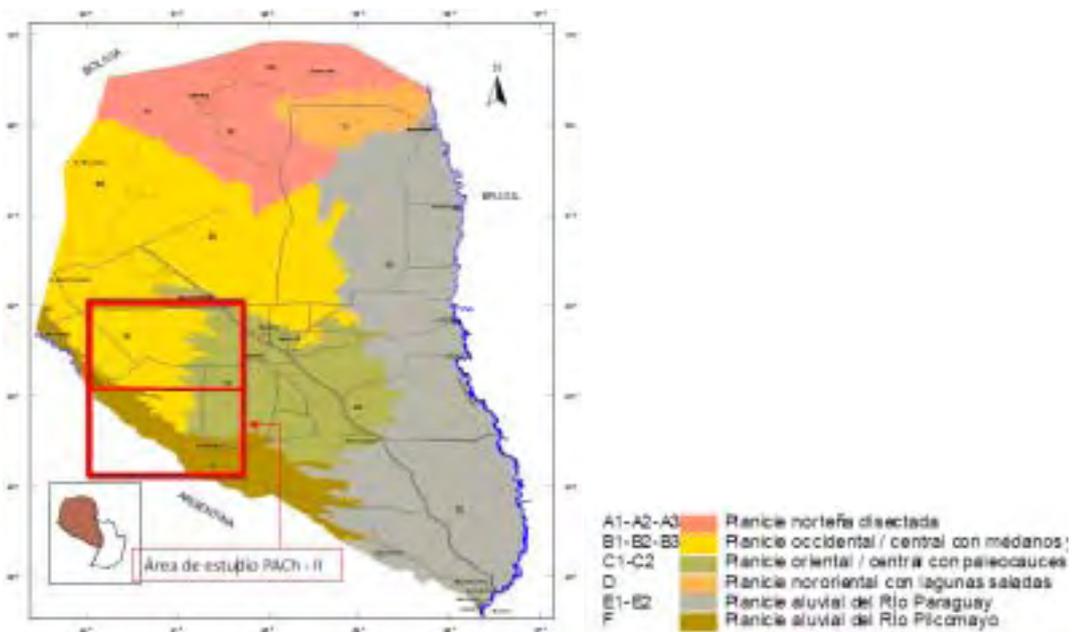


Figura 2.16, Situación de uso de agua subterránea y potable de la región Chaqueña
(Corporación de Agua para el Chaco, 2006)

Cuadro 2.5 Resumen de la situación de uso de agua subterránea y potable de la región Chaqueña

No.	Clasificación	Resumen	Densidad
1	Zona Norte	Se puede obtener agua subterránea de buena calidad con una geología compuesta por las rocas de la época devónica de la era paleozoica, esquisto, arena y lutolita de la era triásica, con cimienta de granito del periodo precámbrico.	Baja
2	Zona occidental central	El principal acuífero son las arenas y lutolitas del periodo terciario, que es el estrato del Chaco formado por la sedimentación río, y la las gravas del periodo cuaternario. Es una zona con la conductividad eléctrica inferior a 1000 μ S/cm, y es una zona en donde es posible desarrollar las aguas subterráneas para su uso como agua potable.	Media
3	Zona Central oriental.	El principal acuífero son las arenas y lutolitas del periodo terciario, que es el estrato del Chaco formado por la sedimentación río, y la las gravas del periodo cuaternario. Sin embargo, el salinidad de las aguas subterráneas es alto (1.500 a decenas de miles de μ S/cm), siendo una zona que no puede ser utilizado como potable. Muchos utilizan aguas de lluvia.	Alta
4	Zona nororiental	Geología similar a la zona norte. A pesar de ser humedales formados por la precipitación tiene una alta salinidad.	Baja
5	Zona del río Paraguay	Similar a la zona Central Oriental. En las ciudades con mucha población alrededor del río Paraguay, se utilizan sistema de provisión de agua que tiene como su fuente, aguas superficiales. Por otra parte, en los poblados del interior con poca población, se utilizan aguas de lluvias.	Alta
6	Zona del río Pilcomayo.	Similar a la Central Oriental. Existen numerosos ríos que tienen permanentes aguas superficiales, y es una zona donde es posible la utilización de aguas superficiales.	Baja
7	Otros (en forma dispersa)	En la zona de alta salinidad en las aguas subterráneas existen ríos subterráneos, acuífero Patiño, o de lo contrario acuíferos suspendidos de agua potable en zonas que tienen una alta sedimentación en la parte superficial y con geología que reciba la influencia de las lluvias más que las aguas subterráneas con alta salinidad. Se limita a una reducida área.	-

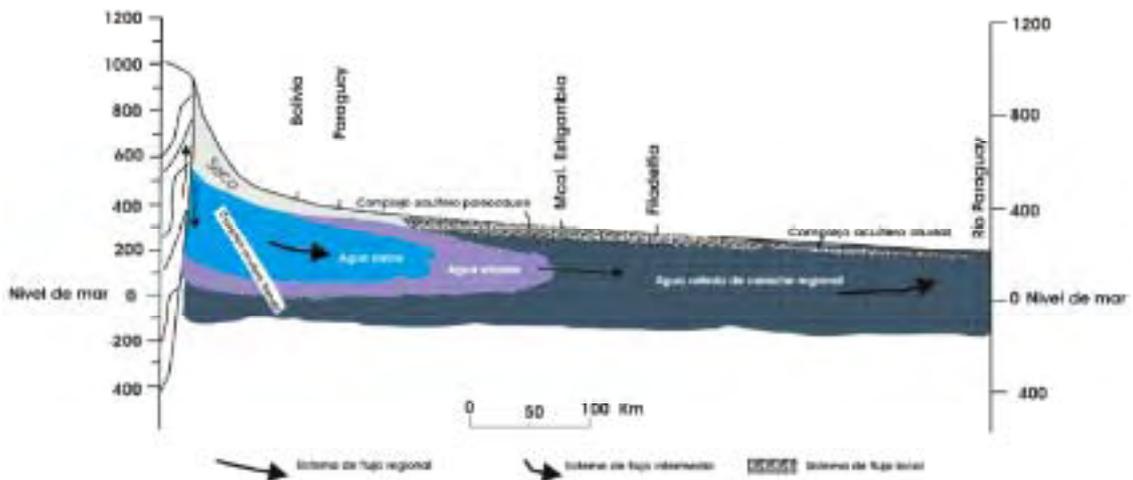


Figura 2.17 Resumen ilustrado sobre salinidad de aguas subterráneas en la región chaqueña (Memoria del 2do Simposio Sobre Agua Subterránea y Perforaciones de Pozos en el Paraguay, 1995, modificado por J.L. Ríos Otero, 2004)

2.4.4 Equipo de perforación de pozos

(1) Situación de tenencia de equipos de SENASA

El SENASA, luego de adquirir 2 perforadoras en el año 1983, ha venido realizando en forma directa la construcción de pozos contribuyendo al desarrollo de agua potable en las zonas rurales. En el año 1990 adquiere 2 perforadoras de origen americano, en 1996 otros 2 perforadoras mediante la cooperación financiera no reembolsable “proyecto de suministro de aguas en la zonas rurales de la región oriental” por parte del gobierno del Japón, totalizando 6 unidades, llegando a tener épocas en que como máximo, 4 perforadoras trabajaban en forma simultánea. Sin embargo, luego de 2002, con el fallo de las perforadoras y el avance del desgaste, la tasa de operación bajó extremadamente y en el año 2007 no se podía utilizar ninguna de las perforadoras. A partir de la misma, atiende los proyectos de provisión de agua potable de las zonas rurales mediante la tercerización del proceso de perforación a empresas privadas perforadoras de pozos.

Durante este lapso, SENASA considera que para lograr la ODM fijado por el Gobierno del Paraguay necesita mayor desarrollo de agua potable en más zonas rurales, por lo que en mayo de 2005, solicita al gobierno del Japón el “Programa de desarrollo de agua potable en la zona rural de escasos recursos”, planificando la introducción de nuevas perforadoras, que suplan a las perforadoras de baja capacidad por el desgaste.

“En el Programa de desarrollo de agua potable en la zona rural de escasos recursos”, se planifica la perforación de 330 pozos en 7 años desde el año 2009 al 2015, utilizando 2 unidades de perforadoras (clase 300m, y clase 150m) a ser suministrados. Sin embargo, a pesar de que en febrero de 2008 se culminó el estudio local, y en enero de 2009 se haya firmado las notas reversales entre el Gobierno del Japón y el Gobierno del Paraguay, el programa está suspendido por la falta de aprobación de las notas reversales por cuestiones de trámite por parte del Gobierno Paraguayo. Por ello, la adquisición para el año 2009 sería difícil, y también lograr la perforación de los pozos programados para el año 2015.

En la Figura 5.7, se muestra la cantidad de pozos perforados con las perforadoras de SENASA desde el año 1997, y la cantidad de pozos a ser perforados hasta el año 2015. Según estos datos, desde el año 1997 hasta 2007, el SENASA ha perforado 265 pozos por su propia cuenta, pero este número representa sólo alrededor del 17,9% de los 1.409 pozos totales (instalaciones de provisión de agua) construidos por SENASA en dicho periodo.

(2) Otras entidades en el país, empresas privadas de perforación.

En el Paraguay, además de SENASA, existen entidades y empresas privadas que poseen equipos de perforación. Dicho resumen se muestra en el cuadro 2.6. Además de esto, existen numerosas empresas privadas o personas que poseen perforadoras de pozos de

pequeña escala, pero no coinciden con las condiciones de diseño de SENASA y su nivel técnico también es bajo. Por otra parte, existen problemas por la gran cantidad de casos de introducción de aguas contaminadas por problemas de diseño y de construcción.

Por los equipos de estudio, experiencias, entre otros, SENASA es la que tecnológicamente esta más alta, y 2 a 3 empresas de origen brasileño son las que tienen una alta capacidad tecnológica y capacidad de atención.

Cuadro 2.6 Situación de tenencia de equipos de perforación de pozos profundos en el Paraguay

Entidad	Especificación, cantidad	Situación
Ministerio de Defensa	Clase 150 m x 1 unidad.	Se utiliza para asegurar agua potable en caso de emergencia. El sector privado como persona física puede solicitar pagando el costo real.
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Clase 150 m x 2 unidades	No tienen proyectos específicos. El sector privado como persona física puede solicitar pagando el costo real.
Gobernación de Boquerón	Clase 250m x 1 unidad	Se ha venido utilizando principalmente para la perforación de pozos en la región occidental del Chaco, pero actualmente se encuentra en reparación. No hay perspectiva de conseguir los repuestos.
Gobernación de Concepción	Clase 300m x 1 unidad	Se ha venido utilizando principalmente para la perforación de pozos dentro del departamento, pero actualmente se encuentra en reparación. No se tiene perspectiva de asegurar el repuesto.
Empresas privadas (7 registradas en SENASA)	Clase mayor al de 250 a 300m x 12 unidades.	Una empresa posee 6 unidades, y el resto de las empresas tienen 1 cada una.

(3) Planes de perforaciones futuras

Tomando en cuenta los 780 sistemas que están siendo planificadas para 2015 (se necesitarán 936 pozos considerando el 20% de pozos sin agua que prevé el SENASA), en los próximos 7 años, se debe realizar la perforación de más de 130 pozos por año.

La perforación de los pozos mediante el equipo de perforación administrada directamente por SENASA es de 300 pozos con 2 unidades, 50 pozos al año, siendo 35,3% del total de pozos perforados por el grupo de perforación administrada directamente por SENASA. En la licitación de SENASA, el paquete de licitación es dividido en 3, para que 3 empresas privadas realicen en forma simultánea las obras. Como las empresas solo tienen una perforadora, alquilaban los equipos de otras empresas, a excepción de una empresa, y de esta manera se realizaba la perforación de pozos con el uso completo de los equipos por parte del sector privado. Por ello, la introducción de las 2 perforadoras de pozos a través de la cooperación financiera no reembolsable, es una cooperación muy significativa, ya que permitirá mejorar la eficiencia de todo el programa y la perforación de pozos de alto nivel técnico por parte de SENASA.

Sin embargo, la cantidad de 50 pozos por año planificado por SENASA, es una condición muy difícil de lograr viendo la experiencia de SENASA, por lo que será importante un control de obras más eficiente, planes relacionados con el mantenimiento periódico, sistema de atención rápida para los casos de desperfectos. Por otra parte, el nivel de dependencia del sector privado sigue siendo alta, tomando en cuenta que para el resto del 64,7% (606 pozos, 87 pozos al año), debe utilizar los equipos perforadores del sector privado.

Capitulo 3 Condicion social

Capítulo 3 Condición Social

3.1 Generalidades

La población total del Paraguay es de 6,12 millones de personas (2007, Banco Mundial) y la gran mayoría de la gente vive en la región Oriental donde se encuentra el 97% de toda la población (aproximadamente 5,92 millones de personas), la más poblada, donde se asienta Asunción, la capital y la ciudad más grande, al lado este del río Paraguay y los 14 departamentos. Por otro lado en la región occidental o Chaco que abarca aproximadamente el 60% del territorio (3 departamentos) se encuentra el 3% de la población con aproximadamente 180 mil habitantes.

Étnica, cultural y socialmente, Paraguay tiene una de las poblaciones más heterogéneas de América. Influenciada socialmente por la cultura guaraní, como también por la cultura de la época colonial española.

El guaraní, que es entendido por el 90% de la población y el español o castellano, son idiomas oficiales en el país.

El Paraguay, aún siendo una de las Repúblicas independientes más antiguas de Latinoamérica, es a su vez, una de las democracias menos maduras, habiendo soportado, como sus países vecinos, una de las dictaduras más largas, lo cual ha tenido fuerte impacto en el desarrollo institucional, económico, social y político del país. Igualmente es necesario destacar los importantes avances registrados a partir del inicio del periodo democrático en 1989. Entre ellos: el incremento del gasto social en el presupuesto público, el establecimiento de metas intermedias (2008) orientadas al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, el emergente impulso a programas sociales focalizados en los grupos más pobres de la población, los iniciales avances en el manejo transparente de los procesos de adquisición de bienes del Estado y el mejoramiento de las condiciones macroeconómicas.

En cuanto al acceso a los servicios de salud pública, en las comunidades urbanas existe una diversificación de servicios médicos, sin embargo, el alto costo médico y la falta de medicamentos y establecimiento de salud constituyen un problema. En las comunidades rurales el sistema tradicional de medicina hace que la solución a la mayoría de los malestares sea encontrada en la naturaleza. El acceso a la salud es difícil debido a la falta de recursos económicos y de infraestructura hospitalaria, así como la falta de recursos humanos calificados y medicamentos.

El índice de desempleo es alto de manera crónica, razón por la cual miles de personas emigran a los países limítrofes y europeos en busca de trabajo. El informe de la DGEEC indica que en los últimos años alrededor de 370 mil personas han salido al extranjero en busca del trabajo, generando una dramática situación de descomposición familiar, desarraigo e inseguridad. En las zonas urbanas existe una inseguridad laboral y subempleo (salario por debajo del mínimo, sin

seguro social, etc.), y también en las comunidades rurales, por razones económicas e inestabilidad del empleo, existen casos en que el trabajo se inicia desde una edad muy temprana.

Como un fenómeno social, se observa una gran afluencia de población a las áreas urbanas. En Paraguay, la pequeña producción tradicional (con 10 a 15 has./por familia) constituyó, durante muchos años, el modelo dominante para las familias. Pero hoy día, debido a la falta de tierra para los hijos de campesinos, el desgaste del suelo, la presión por la reforma agrícola, etc. resulta difícil continuar las actividades agrícolas. Como consecuencia de esto, se producen la migración hacia la ciudad, la ocupación de otras tierras (asentamientos), la diversificación de productos agrícolas (producir más con menos tierra), etc. Especialmente, el incremento de asentamientos en los alrededores de grandes ciudades y la falta de residentes fijos en las áreas rurales están impidiendo enormemente la estrategia de desarrollo nacional en Paraguay.

El país requiere de una inversión superior a los mil millones de dólares al año para enfrentar la situación de pobreza que afecta a casi la mitad de la población paraguaya. De esa cifra, alrededor del 50% vive en la indigencia. (Fuente, Informe PNUD ODM PY Año 2005. Boletín Empleo 2008. DGEEC.)

Cuadro 3.1 Indicadores Socioeconómicos (1990-2007)

Indicador	1990	1995	2000	2005	2006	2007 ^(a)
Población total (miles)	4,219	4,828	5,346	5,899	6,009	6,120
Población urbana (% total)	48.7	52.2	55.4	58.5	58.5	58.5
Crecimiento demográfico (porcentaje)	3.1	2.7	-0.2	1.9	1.9	1.8
Expectativa de vida (años)	68.5	69.4	70.8	71.8	71.8	71.8
Natalidad (tasa anual media por c/1000hab.)	32.0	29.3	26.9	24.8	24.8	24.8
Mortalidad (tasa anual media por c/1000hab.)	6.3	6.0	5.7	5.6	5.6	5.6
Mort. Infant.(tas.an.med.por c/1000nac.vivos.)	42.9	39.2	35.5	32.0	32.0	32.0
Alfabetismo (% del total) ⁽¹⁾	90.3	91.9	93.3	94.4	94.4	94.4
Tasa anual media de desempleo urbano ⁽²⁾	6.6	5.3	10.0	7.6	8.9	...
PIB(millones de dólares) ⁽³⁾	5,948	7,164	7,095	8,051	8,391	8,894
PIB por habitante (dólares) ⁽³⁾	1,410	1,484	1,327	1,365	1,396	1,453
PIB(tasa de crecimiento) ⁽³⁾	3.1	5.5	-3.3	2.9	4.2	6.0
PIB por habitante(tasa de crecimiento) ⁽³⁾	0.0	2.7	-3.1	0.9	2.3	4.1
Generación de energía eléctrica (GWh/año) ⁽⁴⁾	27,158	41,607	53,210	51,047	53,774	...
Potencia instalada(MW) ⁽⁴⁾	6,178	6,933	8,116	8,116	8,466	...
Generación por habitante(KWh/hab./año) ⁽⁴⁾	6,437	8,618	9,953	8,654	8,949	...
Ingresos net.de invers.extr.directa(mil de dólar)	77	98	98	46	166	181
Ingresos net.de invers.extr.directa(% del PIB)	1.55	1.22	1.38	0.62	1.69	1.67
Indice de precios al consumidor ⁽⁵⁾	38.2	13.4	9.0	6.8	9.6	8.1
Salario real (tasa de variación anual) ⁽⁶⁾	-8.0	7.5	1.3	1.0	0.6	-0.4

Indicador	1990	1995	2000	2005	2006	2007 ^(a)
Exportación global FOB(millones de dólares)	959	919	871	1,811	1,906	2,785
Importación global CIF(millones de dólares)	1,350	3,136	2,193	3,743	4,489	5,577
Exportación intrarregional FOB(millones de dólares)	426	597	648	1,044	1,128	1,824
Importación intrarregional CIF(millones de dólares)	444	1,352	1,196	1,776	2,108	2,930
Participación porcentual de exp.intrarr./global	44	65	74	58	59	65
Participación porcentual de imp.intrarr./global	33	43	55	47	47	53
Balanza comercial global de bienes(mill. de dólar.) ⁽⁸⁾	-391	-2,217	-1,322	-1,932	-2,583	-2,792
Balanza comercial intrarreg. de bienes (mill. de dólar.) ⁽⁸⁾	-18	-755	-549	-732	-980	-1,107
Balanza en la cuenta corriente(mill. de dólares)	390	-92	-163	41	-110	422
Balanza en la cta.capital y financiera(mill. de dólar.) ⁽⁹⁾	-273	137	-181	119	493	119
Balanza de pagos global (millones de dólares) ⁽¹⁰⁾	117	45	-344	160	383	541
Deuda externa global (millones de dólares) ⁽¹¹⁾	1,695	1,742	2869	2,761	3028	...
Deuda por habitante (dólares)	402	361	537	468	504	...
Relación deuda externa exportaciones	1.77	1.90	3.29	1.52	1.59	...

Elaboracion Secretaria General de la ALADI

(1): Pcentaje de la poblacion de 15 y mas anos de edad.

(2): Hasta 1993 Asuncion metropolitano, a partir de 1994 total urbano.

(3): A precios de mercado

(4): Los datos induyen autogeneracion

(5): Variaciones pocentuales de diciembre a diciembre

(6): Salarios de Asuncion

(7): Calculado con base en las importaciones FOB

(8): Exportacion FOB menos importacion CIF

(9): Induye errores y omisiones

(10): El saldo global de la BP es igual a la variacion de los activos de reservas mas el uso del credito del FMI y el financiamiento excepcional. Un valor negativo indica una reduccion de los activos y/o un incremento del credito

(11): Saldo al fin del ano

(a): Dato provisional o estimacion preliminar

0: El movimiento no alcanza a la mitad de la unidad en que se presenta la informacion

...: Dato no disponible

Ultima actualizacion: Abril 2008

Segun el censo, la definicion del indice de desempleo es la proporcion de desempleados completos respecto a la poblacion de mano de obra superior a los 10 anos de edad.

3.2 Marco Económico

Paraguay forma parte del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y está clasificado por el Fondo Monetario Internacional como un país en vías de desarrollo.

La situación económica de Paraguay se ha caracterizado por un crecimiento moderado en los últimos años del 5,24% (2005-2007). El futuro económico de Paraguay muestra unas perspectivas a medio y corto plazo moderadas, que comparadas con la coyuntura actual suponen un incremento del ritmo de crecimiento. El país afronta un lento proceso de privatizaciones, permitiendo la transferencia de empresas públicas al sector privado. La mejora de su imagen internacional propicia favorece nuevas oportunidades de inversión y negocio que ofrece la economía y el país. No obstante, un importante reto a alcanzar para conseguirlo es dotar de mayor legalidad, modernización y crecimiento a las relaciones comerciales internacionales.

(1) Estructura de la economía

La economía de Paraguay se caracteriza por el elevado peso en el PIB de su sector primario, especialmente agricultura y ganadería. Con excepción de la región del Chaco, la tierra en Paraguay es fértil y muy apta para el cultivo. También contó hasta hace poco con una importante riqueza maderera, que podría ser recuperada de ser que se implementen seria y ampliamente las técnicas de la reforestación. Además el país cuenta con un alto potencial hidroeléctrico. Otras características básicas de su economía son la escasa cualificación de los recursos humanos, la ya mencionada explotación irracional de los recursos forestales, la escasa capacidad de ahorro y un elevado nivel de economía informal.

El sector agropecuario en Paraguay representó el 25,3% del PIB total en 2007 donde el sector agrícola tuvo una participación del 19,53% y el sector ganadero el 5,4%. El sector industrial en Paraguay es de tamaño reducido y ha venido creciendo muy lentamente en los últimos años. Representa entorno al 15% del PIB y existe una gran dependencia de los productos importados de sus socios del MEROSUR (principalmente Brasil pero también Argentina). El sector terciario representa actualmente el 56,96% del PIB y está dominado por el comercio minorista (20,2% del PIB).

(2) Principales sectores de la economía

1) Agrícola y Ganadero

En cuanto al sector agrícola, destaca el peso y el incremento progresivo del cultivo de soja respecto al resto de cultivos. Se puede decir que Paraguay es una gran potencia en este cultivo al ser el 6to productor mundial y el 4to exportador. La cifra de exportación de soja supone en los últimos dos años entorno al 35% de la exportación total de productos. El país es autosuficiente en la mayor parte de los productos alimenticios básicos, en ocasiones la

oferta de productos hortícolas nacionales de ciertos artículos es escasa y estacional, siendo necesario que la oferta doméstica se complete con productos importados (principalmente desde Argentina).

Destaca la importancia del vacuno que contribuye tanto al consumo interno como a la exportación, registrándose un crecimiento muy significativo en los últimos años. Se estima que el número de cabezas de ganado vacuno es de aproximadamente 10 millones. La mayor parte del país está habilitada como pastizal. La exportación ha pasado de 61 millones de dólares en 2003 a más de 367 millones en 2007, siendo la segunda partida en importancia exportadora después de la soja.

2) Industriales y de servicios

La actividad industrial fundamental se basa en el procesamiento de materias primas agropecuarias y forestales, dando lugar a las agroindustrias. El subsector agroindustrial representa el 70% del producto industrial paraguayo, siendo la rama de producción de alimentos la de mayor importancia, representando un 29% del total de establecimientos industriales. La importancia de la industria manufacturera es más bien modesta, concentrándose en las manufacturas tradicionales como la carne, la yerba mate, el tanino y el cuero, cuyo desarrollo es siempre muy sensible a las variaciones de la demanda externa. La rama alimentaria da ocupación al 25% de la mano de obra del sector industrial. La industria es, en general, de tamaño reducido, predominando las empresas a pequeña escala. En las grandes industrias privadas destaca la presencia de capital extranjero. Entre las ramas más desarrolladas del sector manufacturero paraguayo figuran las industrias del algodón (en Asunción, Concepción, Pilar, Caazapá y Villarrica), la del tabaco y la del cemento, centralizada en Vallemí.

Otras industrias con suficiente representación son el procesamiento de madera, con el 17% del total de establecimientos industriales; la textil, con el 16%; la de confección, con el 7% de establecimientos, y la de bebidas, con el 5%. Otras ramas industriales son las de productos químicos, cerámica y minería, gráfica y productos plásticos. La producción de cemento, sigue siendo monopolio público a través de la INC (Industria Nacional del Cemento) lo que da lugar a desabastecimiento y una producción ineficiente. El Estado actúa como empresario en algunas industrias, concretamente en la producción de bebidas alcohólicas como la caña y en la refinación de petróleo.

Por lo que se refiere a las características estructurales del sector servicios, habría que señalar que se trata de un sector muy atomizado, formado por un gran número de negocios de pequeño tamaño y sin vocación de crecimiento ni diversificación. Destaca la expansión de los centros comerciales y de los supermercados e hipermercados en los últimos años. En

este atomizado sector constituyen una excepción los monopolios públicos de servicios básicos tales como: Administración Nacional de Electricidad (ANDE), Petróleos Paraguayos (PETROPAR), Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP), Compañía Paraguaya de Comunicaciones (COPACO), las empresas de telecomunicaciones (telefonía móvil), la banca extranjera y, en menor medida, las empresas de transporte por carretera, que han adquirido relativo tamaño, así como la reciente aparición de cadenas de hipermercados.

Por último hay que hacer mención de la elevada importancia que tiene la venta informal sobre el comercio, debido a los elevados niveles de pobreza y a la falta de regulación acerca de la venta en la vía pública.

(3) El sector exterior, relaciones comerciales

El producto principal de exportación de Paraguay es la soja. También se exporta maíz, trigo, sésamo y demás. En cuanto a las importaciones, los principales rubros son maquinaria, motores, combustibles, lubricantes, alimentos, hierro, productos elaborados, etc., registrándose un crecimiento muy rápido tanto en la exportación como en la importación. Los principales lazos comerciales y financieros que mantiene Paraguay con otros países son: Argentina, Uruguay, Brasil, Chile, Bolivia y la Unión Europea. (Se ha citado el Informe Económico Año 2008 BCP (Banco Central de Paraguay).)

Cuatro 3.2 Exportaciones de Paraguay

(Mill.US\$)

Partida	Producto	2007	2008	Valiación
1201	Soja	890.3	1,508.3	69.4%
2304	Tortas de soja	208.9	545.8	161.3%
1507	Aceite de soja	154.4	488.7	216.5%
0202	Carne bovina congelada	193.4	358.5	85.4%
0201	Carne bovina refrigerada	160.1	238.0	48.6%
1005	Maíz	282.7	175.1	-38.1%
1001	Trigo	69.6	162.3	133.3%
1207	Sésamo y demás	42.0	103.3	145.8%
1512	Aceite de girasol	34.4	82.1	139.0%
1701	Azúcar	35.3	59.5	68.7%
4402	Carbón vegetal	24.7	41.8	68.9%
4104	Cueros bovinos curtidos	83.5	41.1	-50.9%
	Otros	605.4	629.3	3.9%
	Total	2,784.7	4,433.7	59.2%

Fuente: Paraguay Ministerio de Industria y Comercio/ Riedex

3.3 Población

La población del año 2007 del Paraguay alcanza, 6,12 millones, de esta cifra aproximadamente el 8,5% vive en Asunción, el 30,4% en el departamento central que compone el área metropolitana de Asunción, y aproximadamente el 11,5% en el departamento de Alto Paraná en la frontera con el Brasil, y estos 3 departamentos representa aproximadamente el 50% de la población (ver cuadro 3.3).

Cuadro 3.3 Población por departamento, año 2007

No.	Departamento	Población	Porcentaje
1	Asunción	519,076	8.5%
2	Concepción	190,035	3.1%
3	San Pedro	350,840	5.7%
4	Cordillera	266,927	4.4%
5	Guairá	194,330	3.2%
6	Caaguazú	474,261	7.7%
7	Caazapá	150,155	2.5%
8	Itapúa	517,047	8.4%
9	Misiones	113,644	1.9%
10	Paraguarí	237,998	3.9%
11	Alto Paraná	703,507	11.5%
12	Central	1,860,841	30.4%
13	Ñeembucú	82,846	1.4%
14	Amambay	123,861	2.0%
15	Canindeyú	171,633	2.8%
16	Pdte. Hayes	98,094	1.6%
17	Boquerón	52,987	0.9%
18	Alto Paraguay	11,561	0.2%
	Total	6,119,643	100.0%

Los 3 departamentos, Pdte. Hayes, Boquerón y Alto Paraguay, se encuentran en la región occidental y la población de los 3 departamentos en conjunto solo llega al 2,7%.

Los detalles de cada departamento fue estudiada en el censo de 2002 y en la figura 3.1 se muestra la tasa de crecimiento poblacional de cada departamento. El que presentó mayor tasa de crecimiento fue el departamento Central con 4,5%. Se podría pensar que este es el resultado de la concentración de la población en el área metropolitana de Asunción. Por otra parte, la tasa de crecimiento poblacional del departamento de Boquerón en la región occidental ha superado el 4%. Concepción, Caazapá, Paraguarí, Alto Paraguay mostraron una tasa inferior al 1%. Para estos casos, se podría pensar que se refleja la situación de la población que inmigra hacia las grandes ciudades, como la ciudad metropolitana de Asunción.



Figura 3.1 Tasa de crecimiento de la población por departamento

La figura 3.2(1) muestra la cantidad de habitantes por vivienda en la zona urbana, y la figura 3.2(2) la cantidad de habitantes por vivienda en la zona rural. El promedio de habitantes por vivienda en el área urbana fue de 4,5 personas y 4,9 personas en interior. Por departamento, casi no existe diferencias, pero en zonas urbanas, los departamentos de Pdte. Hayes, Alto Paraguay, Concepción tiene un número relativamente alto, alcanzando un nivel de 5 personas por vivienda. En la zona urbana, solo el departamento de Ñeembucú tiene bajo con 4 personas por viviendas y todos los otros departamentos oscila entre las 5 personas.

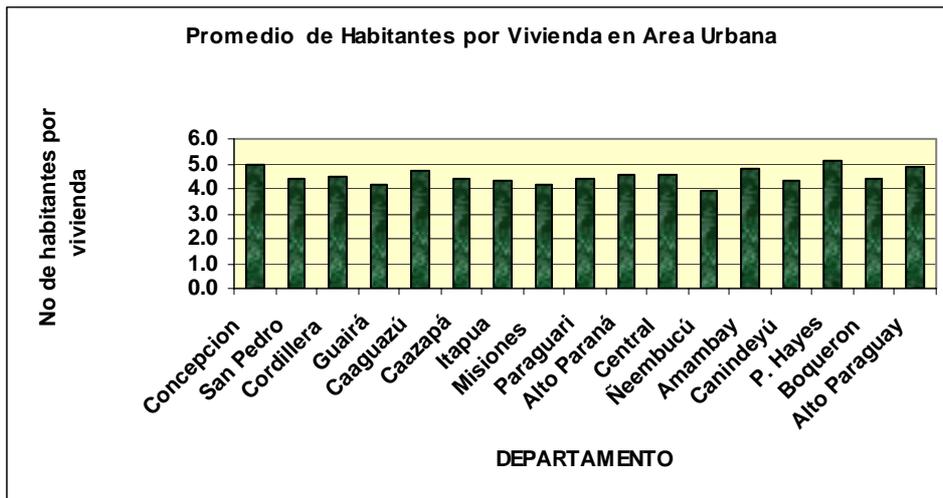


Figura 3.2(1) Promedio de habitantes pro vivienda en la zona urbana



Figura 3.2(2) Promedio de habitantes por vivienda en la zona rural

3. 4 Pobreza

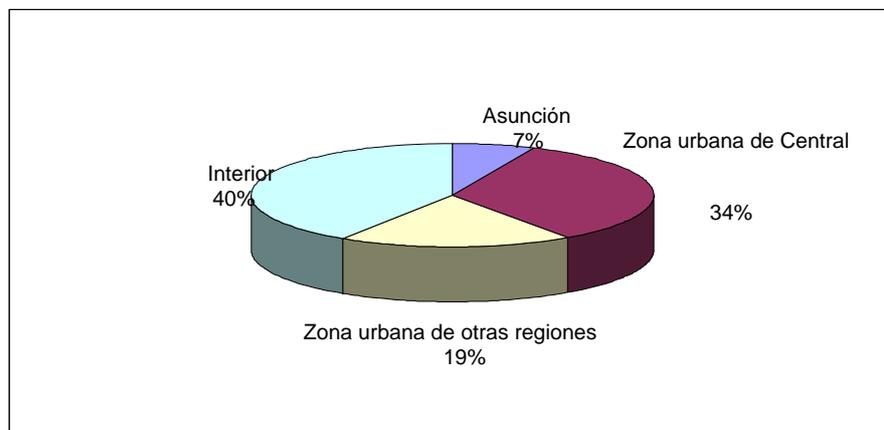
Se ha definido la pobreza como la privación material, medida mediante el ingreso o el consumo del individuo o la familia. En este caso se habla de pobreza extrema o pobreza absoluta como la falta de ingreso necesario para satisfacer las necesidades de alimentación básica. Este último se suele expresar en términos de requerimientos calóricos mínimos. Adicionalmente existe la definición de pobreza general o relativa, que es la falta de ingreso necesario para satisfacer tanto las necesidades alimentarias básicas como las necesidades no alimentarias básicas, tales como vestido, energía y vivienda (UNDP 2000).

Según los documentos del año 2007 de la DGEEC (Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos), 2,15 millones de personas de la población paraguaya pertenece al estrato de pobres (35,6% del total de población), de los cuales la población de extrema pobreza es de 1,2 millones de personas representando aproximadamente 19,4% (ver cuadro 3.4). Por otra parte, tal como indica la figura 3.3, las viviendas de la población de estratos carenciados alcanzan 6,6% en Asunción, 33,7% en Central y 18,7% en otras áreas urbanas, notándose una gran concentración de población de escasos recursos en el área urbana.

Cuadro 3.4 Proporción de población de escasos recursos en el Paraguay

Zona	Población	Población en pobreza	Proporción de población en pobreza (%)	Población en pobreza extrema	Proporción de población en pobreza extrema (%)
Total	6,054,976	2,156,312	35.6	1,172,274	19.4
Urbana	3,532,553	1,273,338	36.0	556,332	15.7
Asuncion	518,846	143,214	27.6	48,223	9.3
Central, urbana	1,607,794	726,889	45.2	312,104	19.4
Otros, urbana	1,405,913	403,235	28.7	196,005	13
Interior	2,522,423	882,974	35.0	615,942	24.4

Fuente: DGEEC, resultado de encuesta de hogares de 2007



Fuente: DGEEC, resultado de encuesta de hogares de 2007

Figura 3.3 Proporción de zonas de vivienda de la población en pobreza

Como uno de los problemas de la pobreza, se puede citar la desigualdad entre la población. Según la encuesta de hogares de la DGEEC (año 2000), las mujeres de entre 15 y 49 años de edad que tuvieron su último parto en instituciones hospitalarias del estrato más pobre constituyen sólo el 47% frente al 82% del estrato más rico. Asimismo las que tuvieron controles prenatales inferiores al mínimo corresponden al 66% en el estrato más pobre y al 11% en el más rico. También se observa una importante desigualdad en el promedio de años de estudio de la población mayor de 18 años de edad, en el estrato más pobre es de sólo 4 años y en el más rico 10 años.

Según el informe de la UNDP sobre la estrategia nacional para la reducción de pobreza y desigualdad, el 10% de la población paraguaya más rica recibe el 40 % de los ingresos totales del país, mientras que el 40% de la población más pobre sólo el 10% de los mismos, lo cual demuestra que existe una gran desigualdad de pobreza en Paraguay.

En vista de esta situación, la administración actual de Paraguay sitúa las medidas contra la pobreza como uno de los temas prioritarios, y muestra el nivel de pobreza según las áreas con indicadores mediante el uso del método original de medición de pobreza, seleccionando las áreas prioritarias objeto (66 municipios) de las actividades del Gobierno Central. Actualmente, de acuerdo con este orden prioritario, se están llevando a cabo diferentes planes o proyectos de desarrollo. A continuación, se muestra el método de selección de dichas áreas.

(1) Condiciones de Pobreza y Medición de Pobreza

Para la medición de la pobreza en Paraguay existen 3 métodos, siendo utilizado básicamente el método combinado de 2 tipos (método de Línea de Pobreza y método de Necesidades Básicas Insatisfechas), “Índice de Priorización Geográfica para Inversiones en Pobreza Extrema (IPGEX), Msc Margarita Molinas V, Secretaría de Acción Social, Año 2006”. A continuación, se describe el contenido de dicho método.

i. Método de Línea de pobreza

La medición de la pobreza por ingresos (Línea de Pobreza, LP) es un método utilizado por la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC) para señalar las regiones más pobres del país, así como el nivel de pobreza. El último cálculo de pobreza mediante este método, es a partir de la realización del Censo de Población y Vivienda en el año 2002 y de la encuesta permanente de hogares (EPH) realizadas en el año 2003¹

Este método define a la población pobre como aquel conjunto de personas cuyo nivel de bienestar es inferior al costo de una canasta básica de consumo total (conjunto de bienes y

¹ Robles, Santander (2004): “Paraguay: Pobreza y desigualdad a nivel distrital”, DGEEC, Asunción, Paraguay

servicios que satisface los requerimientos mínimos para la sobrevivencia humana, no sólo los alimentos, sino también vivienda, ropa, educación, etc.). El costo de esta canasta se denomina línea de pobreza absoluta. Además, cuando las personas cuentan con un ingreso inferior al costo de la canasta básica alimenticia, se denominan pobreza extrema.

Cuadro3.5 Porcentaje de la población según estatus de pobreza, 2002-2007

Area	Año				
	2002	2003	2004	2005	2007
Urbana					
Pobres extremos	14,6	13,4	12,8	11,6	15,7
Pobres no extremos	26,4	26,4	25,7	27,8	20,3
Total	39,8	39,8	38,4	39,4	36,0
Rural					
Pobres extremos	31,1	28,7	22,8	20,8	24,4
Pobres no extremos	19,4	14,7	17,3	15,8	10,6
Total	50,5	43,4	40,1	36,6	35,0
Total					
Pobres extremos	21,7	20,1	17,1	15,5	19,4
Pobres no extremos	24,6	21,3	22,1	22,7	16,3
Total	46,4	41,4	39,2	38,2	35,6

Fuente: DGEEC-Encuesta Permanente de Hogares 2002, 2003, 2004, 2005 y 2007.-

Area / Estatus de Pobreza

Nota: "Pobres extremos" son aquellos que tienen ingresos inferiores al costo de una Canasta Básica de Consumo de Alimentos (es decir, del valor de una Línea de Pobreza Extrema). "Pobres No extremos" son quienes tienen ingresos mayores al costo de una Canasta Básica de Alimentos, pero inferiores al de una Canasta Básica de Consumo Total (de alimentos y no alimentos, es decir, de una Línea de Pobreza Total).

Cuadro 3.6 Porcentaje de la población según estatus de pobreza por principales departamentos. Año 2005-2007

Departamento	Pobres						No Pobres	
	Extremos		No extremos		Total			
	2005	2007	2005	2007	2005	2007	2005	2007
Asunción	6,4	9,3	18,6	18,3	25,0	27,6	75,0	72,4
San Pedro	27,9	32,2	14,6	17,5	42,4	49,6	57,6	50,4
Caaguazú	31,5	33,6	23,4	13,7	54,9	47,2	45,1	52,8
Itapúa	14,4	15,5	15,9	11,9	30,2	27,3	69,8	72,7
Alto Paraná	14,0	14,7	17,3	12,9	31,3	27,6	68,7	72,4
Central	9,2	17,3	33,1	22,7	42,3	40,0	57,7	60,0
Total	15,5	19,4	2,7	16,3	38,2	35,6	61,8	64,4

Fuente: DGEEC-Encuesta Permanente de Hogares 2005- 2007.-

ii. Método de Necesidades Básicas Insatisfechas

Además del método LP, otro método muy utilizado para medir la pobreza es el método llamado “Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)”. La pobreza medida con el método de las NBI define a la población pobre, como aquella que no cumple con niveles mínimos de bienestar respecto a los 4 indicadores abajo citados.

1. Calidad de la Vivienda (CV): Considerar las NBI según los materiales de construcción y la concentración humana de cada vivienda.
2. Infraestructura Sanitaria (IS): Considerar las NBI según el acceso al agua y tratamiento de excrementos.
3. Acceso a la Educación (AE): Considerar las NBI según la asistencia escolar de los niños y el analfabetismo.
4. Capacidad de Subsistencia (CS): Distinguir familias con menos capacidad de subsistencia.



Figura 3.4 Mapa de distribución de pobreza según el índice de NBI (2002)

iii. Método Combinado

En efecto, los métodos LP y NBI tienen características propias que se complementan según los propósitos. Por ejemplo, en el caso del método LP, se puede identificar la situación de “pobreza actual”, sin embargo, el consumo diario de cada persona se basa en su ingreso, por lo que resulta invisible la información relacionada con las inversiones públicas, bienestar social y salud pública, tal como la referente a los servicios públicos subsidiados, viviendas, educación, etc².

En cambio, en el caso del método NBI, aunque dichos aspectos se complementan parcialmente, no se toma en cuenta la información relacionada con el consumo de bienes y servicios, que se convierte finalmente en bienestar.

Por todo lo anterior, algunos investigadores proponen un método combinado de los métodos LP y NBI, como una nueva metodología para medir la pobreza. Las primeras investigaciones que muestran este “enfoque bidimensional” se encuentran en Beccaria y Minujin (1985) y en el trabajo de CEPAL / DGEC (1988c), con datos de Argentina y Uruguay respectivamente³.

Las situaciones de pobreza que se pueden identificar mediante este método combinado son tal como se indican en el cuadro de abajo.

		Método LP	
		Ingresos ≤ Línea de Pobreza	Ingresos ≥ Línea de Pobreza
Método NBI	Dos o más NBI	Pobreza crónica	Pobreza inercial
	Sin NBI	Pobreza reciente	No pobres

La Secretaría de Acción Social ha establecido el Índice de Priorización Geográfica para la Inversión en Pobreza Extrema (IPGEX), integrando los dos métodos de la siguiente forma:

$$\text{IPGEX} = (0,15 \times \text{PEXD}) + (0,25 \times \text{PEX}) + 0,6 \times (\text{grupo A} \times 0,3 + \text{grupo B} \times 0,7)$$

PEXD = % de población en pobreza extrema en el distrito en relación a la población en pobreza extrema del país

PEX = % de población en pobreza extrema en el distrito en relación a la población pobre del distrito

Grupo A = (% de población con NBI en CV x 0,5) + (% de población con NBI en IS x 0,5)

Grupo B = (% de población con NBI en AE x 0,4) + (% de población con NBI en CS x 0,6)

Los pesos asignados a cada indicador fueron definidos luego de un análisis descriptivo de la información que aportaba en cuanto a la discriminación de la línea de pobreza.

² Boltvinik, Julio (1990): *Pobreza y Necesidades Básicas, Conceptos y Métodos de Medición*, Proyecto Regional para la Superación de la Pobreza (PNUD), Caracas.

³ Silva, Verónica y Riveros, Francisca (2004): *Modelo e instrumentos de focalización para la Red de Protección y Promoción Social – Paraguay*, Documento de Trabajo, SAS, Asunción, Paraguay

iv. Orden prioritario según el IPGEX

De acuerdo con los datos de la DGEEC sobre las NBI calculadas en el Censo de 2002 y con el Mapa de Pobreza por distritos (edición provisional de 2004), se ha estimado el IPGEX según los distritos de todo el país. La Secretaria de Acción Social, de acuerdo con dicho índice, ha seleccionado 66 municipios a los que van dirigidas las acciones del Gobierno Central de manera prioritaria.

Cuadro 3.7 Áreas priorizadas de desarrollo según índice IPGEX

DEPARTAMENTO	DISTRITO	Total de hogares	Hogares pobres	Población pobre	Nivel de Prioridad
CONCEPCION	Concepción	14,340	4,552	22,745	Media Prioridad
	Belén	1,767	458	1,983	Alta Prioridad
	Horqueta	9,739	2,959	13,824	Alta Prioridad
	Loreto	2,929	1,180	6,042	Alta Prioridad
	San Lázaro	1,986	952	4,406	Alta Prioridad
	Yby Yau	3,850	1,339	5,910	Alta Prioridad
SAN PEDRO	San Pablo	713	342	1,571	Alta Prioridad
	Antequera	762	353	1,621	Alta Prioridad
	Choré	6,616	1,928	8,876	Alta Prioridad
	Lima	2,064	723	3,223	Alta Prioridad
	San Estanislao	9,789	2,948	12,913	Media Prioridad
	Tacuatí	2,215	827	3,677	Alta Prioridad
	Unión	1,129	472	2,119	Alta Prioridad
	Villa del Rosario	2,597	909	3,781	Media Prioridad
	Gral. Resquín	4,046	1,337	6,022	Alta Prioridad
	Guayaibí	5,972	1,661	7,328	Media Prioridad
	Capiibary	4,671	1,525	7,579	Alta Prioridad
Sta. Rosa Aguaray	3,975	1,237	5,640	Media Prioridad	
CORDILLERA	Juan de mena	1,108	414	1,889	Alta Prioridad
GUAIRÁ	Felix R. Cardozo	1,009	411	1,597	Media Prioridad
	José Fassardi	1,145	366	1,638	Media Prioridad
	Paso Yobai	3,715	1,086	4,837	Alta Prioridad
CAAGUAZÚ	Caaguazú	19,998	5,135	22,010	Media Prioridad
	Carayaó	2,570	999	4,883	Alta Prioridad
	Cecilio Baez	1,215	474	2,291	Alta Prioridad
	Repatriación	5,282	1,488	6,128	Media Prioridad
	San Joaquín	2,712	840	4,008	Alta Prioridad
	Yhú	6,279	2,132	9,163	Alta Prioridad
	RI3 Corrales	1,363	473	2,404	Alta Prioridad
	Raul Arsenio Oviedo	5,148	1,446	5,983	Media Prioridad
	La Pastora	861	213	1,006	Alta Prioridad
Simón Bolívar	975	308	1,469	Alta Prioridad	
CAAZAPÁ	Abái	5,018	1,746	7,723	Alta Prioridad
	Buena Vista	1,063	397	1,715	Alta Prioridad
	Moisés Bertoni	868	377	1,574	Alta Prioridad
	San Juan Nepomuceno	4,920	1,384	6,010	Media Prioridad
	Tavaí	2,604	816	3,520	Media Prioridad
ITAPÚA	Nueva Alborada	1,309	397	1,704	Media Prioridad
	Jesús	1,271	407	1,512	Media Prioridad
	Leandro Oviedo	920	257	946	Alta Prioridad
	Mayor Otaño	2,384	828	3,448	Media Prioridad
	San Pedro del Paraná	5,710	1,959	8,325	Alta Prioridad
	Alto Verá	2,579	1,199	5,844	Alta Prioridad
MISIONES	Yatyty	2,238	655	2,654	Alta Prioridad
	San Patricio	787	280	1,017	Media Prioridad
PARAGUARÍ	Yabebry	702	192	656	Media Prioridad
	Mbuyapey	2,603	1,154	5,904	Alta Prioridad
	Sapucái	1,378	414	1,684	Media Prioridad
ALTO PARANÁ	Tebicuarymí	782	266	1,113	Media Prioridad
	Itaquyry	4,852	1,779	6,885	Alta Prioridad
	Nacunday	1,718	498	2,186	Media Prioridad

DEPARTAMENTO	DISTRITO	Total de hogares	Hogares pobres	Población pobre	Nivel de Prioridad
ÑEEMBUCU	Cerrito	1,129	393	1,161	Media Prioridad
	Guazú Cuá	503	213	778	Alta Prioridad
	San Juan Bautista	1,232	479	1,850	Alta Prioridad
	Tacuaras	754	382	1,631	Alta Prioridad
	Villa Franca	228	136	537	Alta Prioridad
	Villa Oliva	813	316	1,211	Alta Prioridad
AMAMBAY	Bella Vista	3,804	945	3,714	Alta Prioridad
	Capitán Bado	2,154	1,698	6,848	Alta Prioridad
CANINDEYÚ	Curuguaty	10,707	3,638	16,994	Alta Prioridad
	Ygatimí	3,286	1,423	6,787	Alta Prioridad
	Itanará	450	224	898	Alta Prioridad
	Ypehú	1,321	601	2,489	Alta Prioridad
	Yasú Kañy		1,200	6,000	Alta Prioridad
PDTE. HAYES	Pto. Pinasco	704	537	2,945	Alta Prioridad
	Villa Hayes	11,933	5,592	27,087	Alta Prioridad
	José Falcón	736	317	1,388	Alta Prioridad

(2) Población Indígena

La población indígena, según el Censo de la DGEEC (censo de 2002 destinado a la población indígena), asciende a 87.099 personas, de las que se registraron los datos, que se distribuyen en 17 etnias y 5 familias lingüísticas, y representan el 1,7% de la población total del país. Alrededor de la mitad de la población total indígena (44.135 habitantes) reside en la región Oriental.

1. **Guaraní:** Guaraní Occidentales, Guaraní Ñandéva de la región Occidental o Chaco, Paí Tavyterã, Mbya Guaraní, Avá Guaraní y Aché de la región Oriental.
2. **Maskoy:** integrada por Guanás, Toba Maskoy o Enenxet, Sanapaná, Angaité y Enxet o Enlhet, todos del chaco.
3. **Mataco – Mataguayo:** compuesta por Nivaclés, los Maká y los Manjui, también originalmente chaqueños, aunque los Maká son los indígenas urbanos de la actualidad vecinos de Asunción de más larga data.
4. **Zamuco:** compuesta por Ayoreode y los Yshyro (Ybytosos y Tomárho) todos ellos chaqueños.
5. **Guaicurú:** constituida por un sólo pueblo, los Toba Qom o Qom Lick, también chaqueños.

Conforme a la DGEEC, entre los diferentes pueblos indígenas tienen mayor volumen poblacional los Avá Guaraní, Paí Tavyterã, Mbya, Nivaclé, Enlhet Norte y Enxet Sur, y menor población las siguientes etnias: Guaná, Manjui, y Tomárho. Los indígenas residen principalmente en las áreas rurales, sin embargo, cabe destacar que cinco etnias tienen una presencia significativa en áreas urbanas: Maká, Maskoy, Guaraní Occidental, Nivaclé y Enlhet

Norte. En cuanto a la distribución de la población indígena por departamentos, se destaca más el departamento de Boquerón del Chaco, donde reside el 22,9% de la población total de indígenas, seguido del departamento de Presidente Hayes con el 22,8%.

Los indígenas constituyen la población más vulnerable de la sociedad rural del Paraguay, con los peores indicadores en servicios básicos, educación y salud, atribuyéndose uno de los principales problemas para su desarrollo a la insuficiencia de tierras. Debido al cambio territorial y a la reducción de las tierras indígenas, cuyos antecedentes se remontan al periodo colonial, se ha dado lugar a un nuevo aspecto de la pobreza, como por ejemplo, el que los indígenas deambulen por las áreas urbanas luchando por la supervivencia.

Se ha publicado un informe oficial sobre la situación crítica de los indígenas, según el cual su analfabetismo alcanza el 51%, y el período medio de escolarización es de 2,2 años para los aborígenes de más de 10 años de edad, frente a los 7 años que se registra en la población nacional no indígena. El problema se agrava más en las áreas rurales que en las áreas urbanas.

En cuanto al derecho a la tierra, se ha revelado la situación de pobreza extrema de los pueblos indígenas. Según el censo, existen en Paraguay 412 comunidades indígenas, de las cuales 185, que suponen el 45% del total, todavía no disponen de domicilio fijo legal y definitivo, tal como lo establece la Constitución Nacional en su capítulo V, artículo 64.

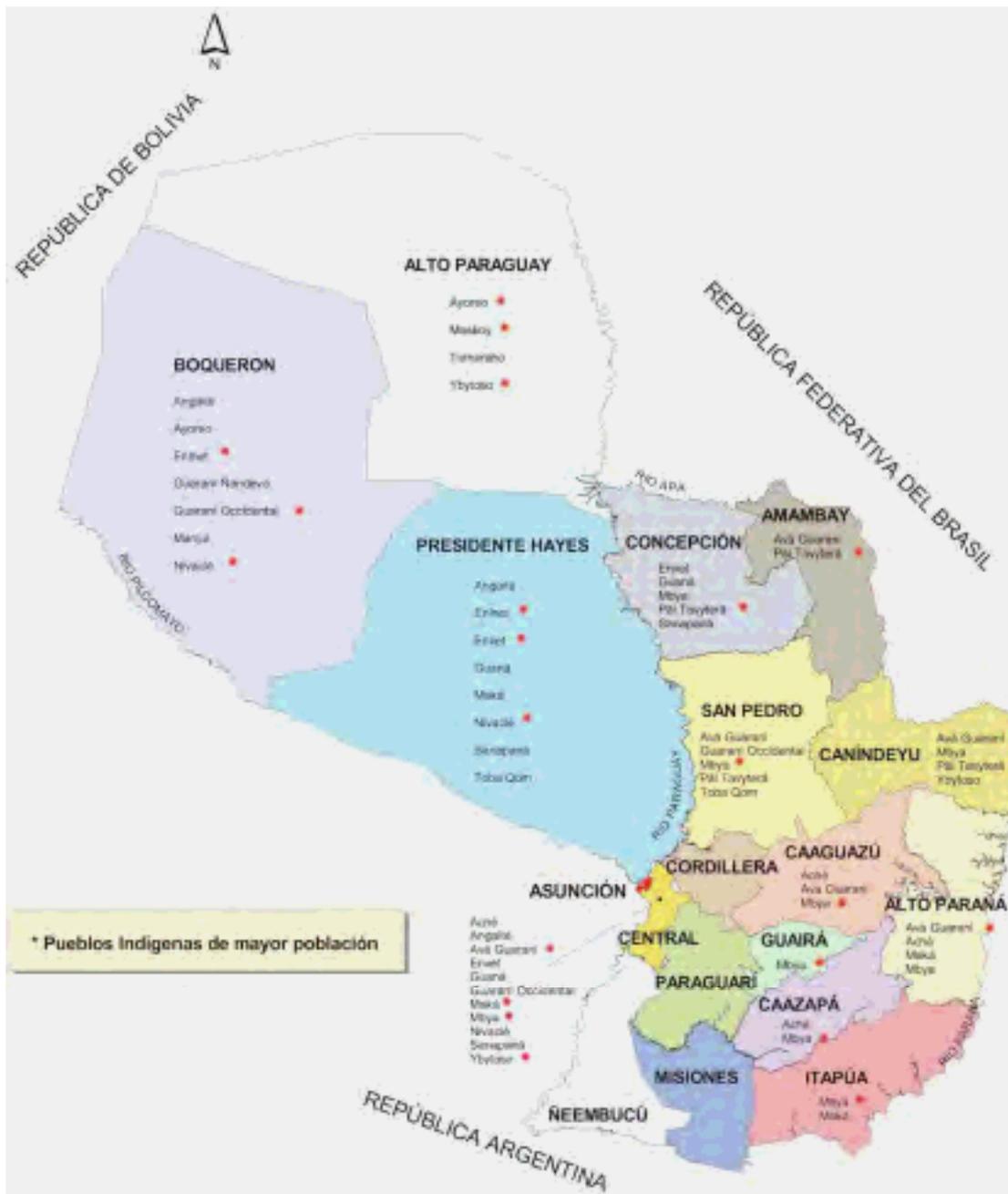


Figura 3.5 Pueblos indígenas según los departamentos

(3) Asentamientos

Se denominan asentamientos a los núcleos humanos que invaden territorios fiscales o de propiedad privada de extensas proporciones en el área urbana, suburbana y rural del país. Estos asentamientos fueron acrecentándose en la última década y, especialmente, en los últimos años se ve un incremento muy notable. Los campesinos que perdieron su tierra y trabajo debido a la reforma agraria del gobierno recurrieron primeramente al bloqueo de carreteras, manifestaciones, etc., como instrumentos para presionar a las autoridades estatales. Sin embargo, dichas autoridades respondían sólo con medidas insuficientes, razón por la cual los campesinos como último recurso empezaron a ocupar ilegalmente los terrenos. Las entidades campesinas prestan apoyos a los asentamientos, y las que funcionan de manera orgánica son: La Central Nacional de Organizaciones Campesinas, Indígenas y Populares (CENOCIP), la Federación Nacional Campesina (FNC), la Mesa Coordinadora nacional de Organizaciones Campesinas (MCNOC) y la Organización Nacional Campesina (ONAC). El trasfondo de los asentamientos y las medidas contra este problema son tal como se mencionan a continuación.

1) Desequilibrio de distribución de tierras

Paraguay es el país de América Latina que cuenta con la menor extensión de tierra, y una gran mayoría de la población campesina carece de ella. Asimismo, es considerado el país más desigual de todo el mundo en cuanto a la distribución de tierras, estimándose el coeficiente Gini en 0.58 (según el índice de desarrollo mundial del Banco Mundial). La desigualdad en la distribución de la tierra se destaca más al observar que tan sólo 351 propietarios ocupan 9,7 millones de hectáreas, estimándose en 50.000 el número de familias sin tierra en todo el país (censo de 2002).

2) Repercusión de la reforma de terrenos agrícolas

El principal producto actual de exportación es la soja. Este cultivo fue introducido en Paraguay por inversionistas brasileños en el marco de la expansión sojera en los países sudamericanos a partir de los años 1970, como consecuencia de la creciente demanda internacional. Alrededor de 2 millones de hectáreas (equivalente a dos tercios de la superficie agrícola) se encuentran cubiertos por este monocultivo con destino a la exportación. Inicialmente, en el año 1970, la superficie cultivada fue de 28.300 hectáreas, sin embargo, en 1990 la misma alcanzó 90.000 hectáreas, y actualmente llega a ser de 2.000.000 de hectáreas, experimentando un incremento multiplicador. Esta acelerada expansión de lugares de producción sojera ha venido asestando golpes de destrucción a las comunidades campesinas e indígenas.

Además de todo esto, dicha expansión ha dado lugar a la falta de tierra, viviendas y alimentos. En este sentido, se dice que en el desarrollo de Paraguay existen dos aspectos. Es decir, por una parte, existen habitantes beneficiarios de la agricultura de gran escala (soja y ganadería) y, por otra, numerosos campesinos han perdido su tierra, trabajo y vivienda, bajando su nivel de vida.

3) Falta de viviendas

Se estima que la falta de viviendas afecta a 700.000 personas, aproximadamente, respecto a la población total de más de 6.000.000 de habitantes (censo de 2002). Incluso en los municipios donde se han legalizado cientos de terrenos para viviendas no se dispone de tiempo suficiente para acondicionar los terrenos, por lo que se incrementa el número de habitantes que no cuentan con los servicios básicos, (luz, agua, caminos, transporte público, escuelas, centros de salud, etc.). (Se ha citado el Informe Final sobre Reforma Agraria en Paraguay Año 2006)

Como consecuencia de esto, se han incrementado rápidamente los asentamientos en las áreas urbanas y en sus alrededores, convirtiéndose en un problema social muy serio en Paraguay. Antes esta situación, el Estado Paraguayo ha propuesto diversos programas a nivel nacional tales como: Estrategia Nacional de reducción de la pobreza y la desigualdad, Proyecto CEPRA, TEKOPORÄ, con el objetivo de reducir la pobreza y proveer a los ciudadanos paraguayos un mejor nivel de vida.

3.5 Enfermedades de origen hídrico

Las 18 regiones sanitarias existentes en todo el país y en el Área Metropolitana de Asunción están controladas directamente por el Ministerio de Salud Pública. Cada una de estas regiones sanitarias elabora un informe mensual sobre el número de pacientes atendidos y el número de fallecidos según las enfermedades, y lo presenta al Departamento de Estadísticas del Ministerio de Salud Pública.

Según dicho departamento, las 10 causas principales de la muerte y mortalidad general e infantil son tal como se indican en las figuras 3.6 y 3.7, respectivamente. Tanto la diarrea, que es una de las enfermedades de origen hídrico, como la mortalidad general y la infantil muestran una tendencia decreciente en los últimos 10 años, registrándose en el año 1996 los valores respectivos de 0.09% y 2.05%, y en el año 2006 los valores del 0.03% y 0.67%, lo cual supone una reducción superior al 50%.

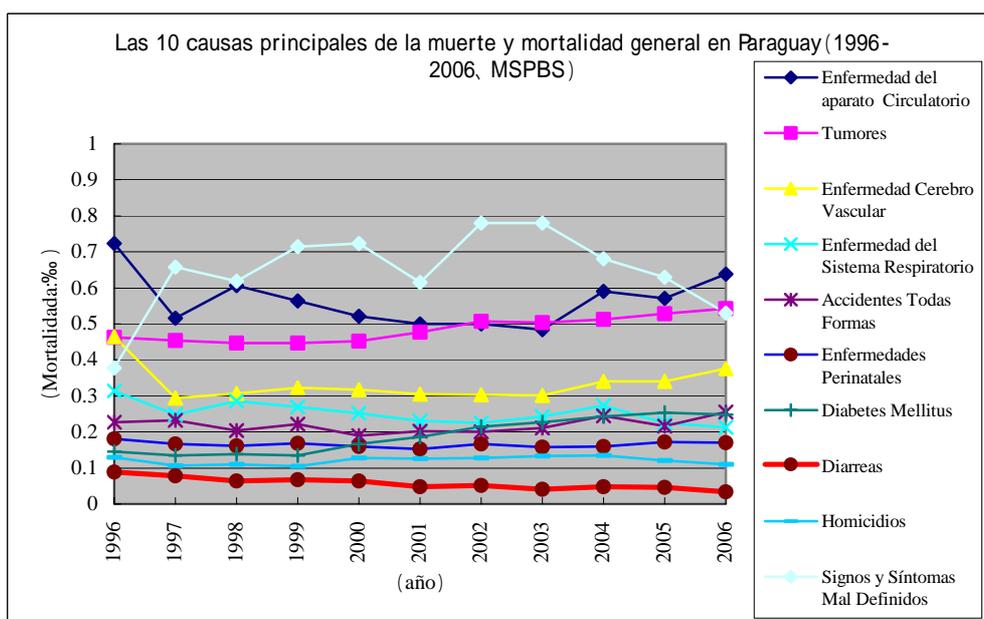


Figura 3.6 Las 10 causas principales de la muerte y mortalidad general (1996-2006)

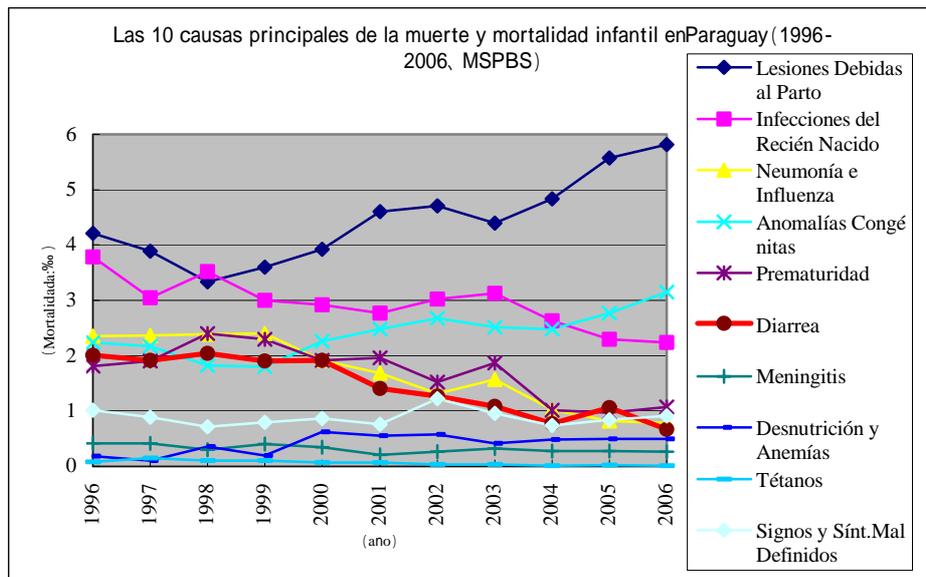


Figura 3.7 Las 10 causas principales de la muerte y mortalidad infantil (1996-2006)

Asimismo, en la figura 3.8 se muestran las 10 enfermedades principales y la proporción que ocupa cada una de éstas respecto al número total de consultas realizadas en las regiones sanitarias. La morbilidad de diarrea y gastroenteritis se evoluciona entre el 3.8 y 4.5%, y en el año 2003 dichas enfermedades fueron las terceras con más consultas recibidas después del aborto. Sin embargo, en los años de 2005 y 2007, fueron las segundas. (El parto natural es el rubro con más alto porcentaje de consultas, siendo de un 20%, aunque no se muestra en la figura de abajo por problema de espacio.)

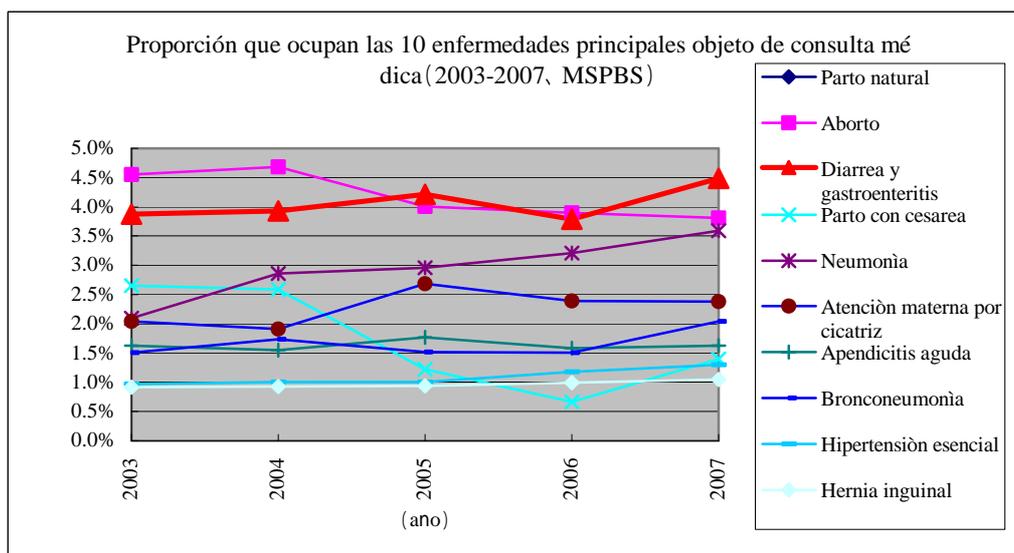


Figura 3.8 Las 10 enfermedades principales y la proporción que ocupa respecto al número total de consultas (2003-2007)

Además de todos estos datos, en la figura 3.9 se muestra la proporción que ocupa la diarrea respecto a la totalidad de consultas según cada departamento, desde 2003 hasta 2007. Asimismo, en la figura 3.10 se muestra la comparación entre la tasa de cobertura del servicio de agua y la morbilidad de diarrea en cada departamento.

Los municipios o departamentos que muestran un valor inferior al promedio nacional son únicamente los 3 siguientes: la ciudad de Asunción, el departamento de Central y el departamento de Cordillera. Por otra parte, resulta que dichos municipios o departamentos muestran valores más sobresalientes en cuanto a la tasa de cobertura del servicio de agua, manteniendo el mismo orden (96.4%, 77.4% y 61.1%, respectivamente, según el censo de 2002). Por otra parte, los departamentos de Boquerón y Canindeyú, donde la diarrea ocupa un alto porcentaje, dicha cobertura es baja, siendo del 23.6% y 24.7%, respectivamente (según el censo de 2002).

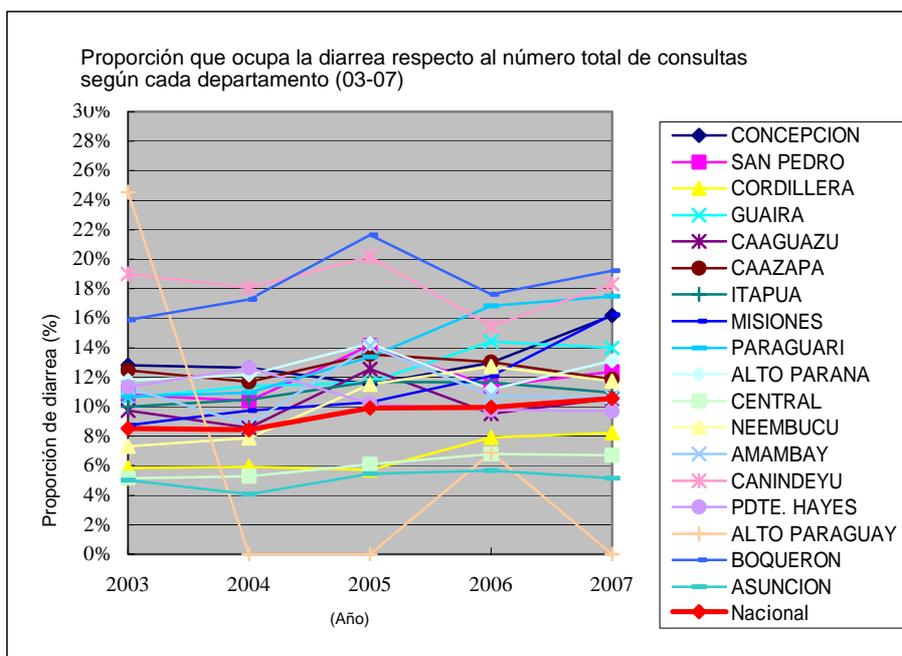


Figura 3.9 Proporción que ocupa la diarrea respecto al número total de consultas según cada departamento (2003-2007)

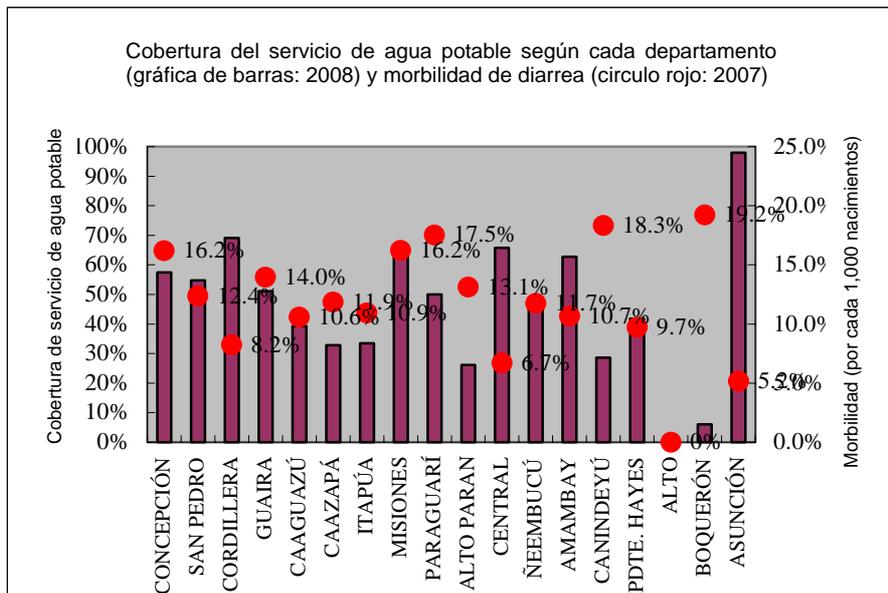


Figura 3.10 Cobertura del servicio de agua potable (2008, ERSSAN) y morbilidad de diarrea (2007) según cada departamento

Capítulo 4 Organización del sector de agua y saneamiento, y su marco legal

Capítulo 4 Organización del sector de agua y saneamiento, y su marco legal

4.1 Marco legal relacionado al sector de agua y saneamiento

En el Paraguay, con la ley de del marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua y alcantarillado sanitario establecida en el año 2000 (ley No. 1614), se ha introducido un nuevo sistema para el sector de agua y saneamiento (agua corriente y alcantarillado sanitario excepto los pluviales).

Antes del establecimiento de esta ley, las áreas urbanas con una población superior a los 10.000 habitantes estaban a cargo de la Corporación de Obras Sanitarias (CORPOSANA) y las áreas urbanas con una población inferior y zonas rurales a cargo de Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) del Ministerio Salud, sin embargo, con el establecimiento de esta ley, los trabajos de CORPOSANA ha sido sucedida por la ESSAP, y se ha agregado a la ERSSAN como una autoridad de regulación. En la Figura 4.1 se muestra las entidades vinculadas a este sector. El rol de las principales entidades vinculadas es como se muestra en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1 Rol de las principales instituciones

Entidades vinculadas a las obras de provisión de agua corriente y alcantarillado	Contenido de las obras
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.	Creado en enero de 2009, elabora las políticas del sector de agua y saneamiento del Paraguay, y las orientaciones a las entidades vinculadas.
Ente Regulador de Servicios Sanitario (ERSSAN)	Es la entidad de regulación de servicios de provisión de agua y alcantarillado que regula y controla la fijación de tarifa de servicio de provisión de agua, el caudal la calidad de agua, fiscaliza a las empresas públicas y privadas de provisión de agua.
Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP)	Tiene cobertura sobre áreas urbanas con una población superior a los 10.000 habitantes, y realiza la construcción de infraestructuras para provisión de agua y alcantarillado. Actualmente, opera en 26 ciudades.
Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	Tiene cobertura sobre áreas rurales con una población inferior a los 10.000 habitantes, y realiza la asistencia relacionada con la implementación de proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario de las juntas de saneamiento.
Junta de saneamiento	Organismos sin fines de lucro constituidos en zonas rurales que realizan la gestión y mantenimiento de los sistemas de provisión de agua y alcantarillado de las comunidades luego de la construcción del sistema de provisión de agua por parte del SENASA. La creación de juntas de saneamiento está institucionalizada mediante legislaciones.
Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)	Es una institución del Ministerio de Salud, que realiza estudios relacionados con el ambiente, salud, entre otros. El laboratorio de calidad de agua sigue recibiendo la asistencia de la JICA luego de la culminación del estudio para el desarrollo para el mejoramiento de la calidad de agua del lago Ypacarai.
Secretaría del Ambiente	Es la máxima instancia en el área ambiental en el Paraguay, creado en el año 2000, elabora leyes necesarias para la preservación ambiental, elabora manuales, y realiza estudios relacionados con el ambiente. Asimismo, emite la licencia ambiental para la construcción del sistema de agua y alcantarillado sanitario, así como realiza estudio sobre la calidad de desagües.

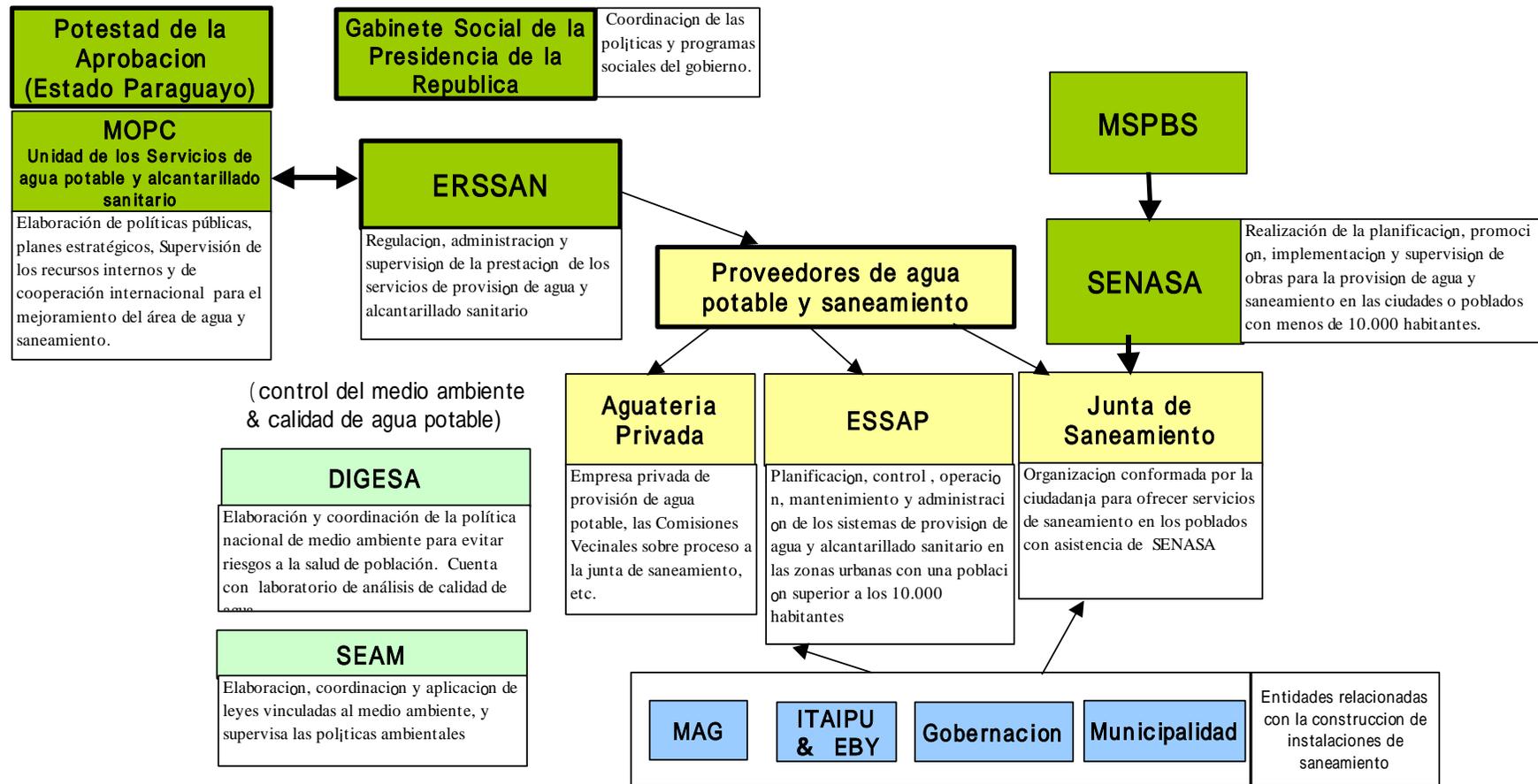


Figura 4.1 Entidades ejecutoras de obras de provisión de agua en Paraguay

Los objetivos principales de la ley del marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua y alcantarillado sanitario (No. 1614) son como sigue:

- Establecer un marco legal para la implementación de obras de provisión de agua y alcantarillado sanitario, para garantizar la sostenibilidad de la obra, regulación, calidad, entre otros. Por otra parte, se busca un servicio suficiente para los usuarios, protección de la salud pública y la naturaleza, uso racional de los recursos.
- Difundir el servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario a toda la población y buscar el mejoramiento de la calidad.
- Coordinar los derechos y potestades de las obras de provisión de agua y alcantarillado sanitario, para hacer cumplir las obligaciones de los usuarios, titulares, prestadores, ERSSAN, entre otros.
- Coordinar el servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario y garantizar su eficiencia y calidad.

En la ley (No. 1614) se establece que la titularidad de la competencia para prestar el servicio será siempre de naturaleza pública y corresponde al Estado Paraguayo. El Titular del Servicio puede delegar la titularidad a los gobiernos municipales o departamentales. En el año 2002 se establece el decreto reglamentario No. 18.880 donde el art. 5 otorga la facultad al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones para asistir al Titular del Servicio en forma directa para proponerle el diseño de las políticas públicas, incluyendo las de financiamiento con destino al desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.

De acuerdo a la ley 1614, ERSSAN es la entidad competente para regular y supervisar la prestación del servicio, esto significa que la calidad del servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario será supervisado en forma directa por la ERSSAN, además analizará la tarifa del servicio de provisión de agua y alcantarillado a ser aplicado por los prestadores de los servicios. De acuerdo al decreto reglamentario No 18880, art. 8, el Titular del Servicio puede prestar el servicio en forma directa ó concesionar el servicio a terceros, en este caso, se debe firmar un concreto de concesión o un contrato de permiso entre el Titular del Servicio (Estado Paraguayo) y el adjudicatario, hasta la fecha ningún contrato de concesión ha sido firmado.

Uno de los avances significativos para el ordenamiento del sector de agua y saneamiento, fue la creación de la Unidad de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en el MOPC mediante la Resolución No 37 del 19 de enero de 2008, con la finalidad de asumir su responsabilidad de asistir al Titular del Servicio en el diseño de las políticas para el sector y poder cumplir con las atribuciones que otorga la ley 1614 al MOPC.

4.2 Organizaciones relacionadas con el sector de agua y saneamiento

4.2.1 Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)

(1) Aspectos generales

En base a la resolución No. 37 dictada el 19 de enero de 2008, se crea la Unidad de agua potable y alcantarillado sanitario en el MOPC. Esta resolución está basado en la ley 1614 del marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario y su decreto reglamentario No. 18.880/2002.

(2) Funciones

Las principales funciones de la Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario son como sigue:

- Elaborar políticas públicas para el mejoramiento del área de agua y saneamiento, incluyendo la adquisición de recursos.
- Elaborar planes estratégicos de mejoramiento de servicio en las zonas con debilidad social y sanitario, empezando de las zonas rurales, basado en un plan de desarrollo de obras y provisión de agua y alcantarillado sanitario.
- Elaborar las políticas financieras en forma coordinada con las entidades gubernamentales para el desarrollo de las obras en el área de agua y saneamiento.
- Promover la implementación de las políticas, priorizando la protección de derechos de los usuarios y la participación de la sociedad civil.
- Promover el mejoramiento de la capacidad de los proveedores de servicio de agua y el desarrollo de las obras, basados en la viabilidad económica, técnica, eficiencia y viabilidad financiera.
- Promover la participación individual y de organización social, para contribuir con la gestión y ampliación de los servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario.
- Supervisar los recursos internos y de cooperación internacional en busca del desarrollo y sostenibilidad de los servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario.
- Elaborar un mapa (datos) que en el que figure el área de cobertura de servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario, y mantener siempre actualizada.
- Implementar la asistencia técnica, capacitación, investigación de tecnología científica, y la educación en salud.

- Coordinar las actividades de las diversas entidades gubernamentales en el área de agua y saneamiento.
- Fortalecer la capacidad de las dependencias administrativas de las gobernaciones y de los municipios para atender las inquietudes de la población en diversas áreas.
- Priorizar a la población de escasos recursos y considerar las políticas relacionadas con el subsidio por área.

(3) Organigrama

El organigrama es como se muestra en la figura 4.2.

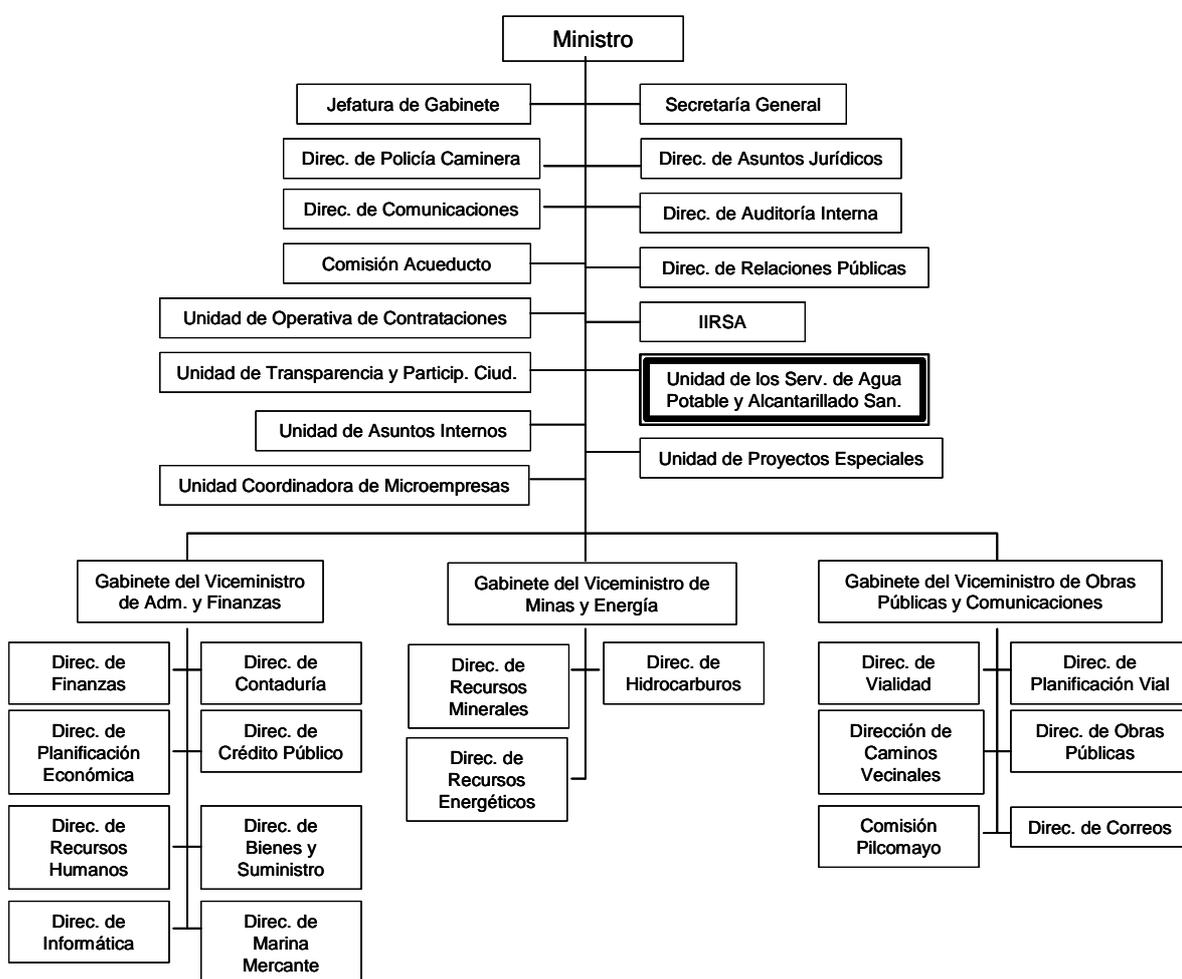


Figura 4.2 Organigrama de MOPC

(4) Situación actual

- La Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario es de reciente creación y se encuentra en una etapa de preparación, incluyendo la selección del personal.

- La Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario es una organización que propone las políticas en el área de agua y saneamiento, incluyendo las políticas básicas como los aspectos financieros, las asistencias de los países y entidades internacionales, subsidios para la población de escasos recursos, por lo que, es necesario fortalecerlas en forma urgente.
- La Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, fue creada basándose en la resolución del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, por lo que es necesario seguir observando si la organización será aun más fortalecida por medio de leyes.
- Las entidades internacionales como el Banco Mundial, BID, AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo) reconocen la necesidad de fortalecer la organización y las instituciones del sector de agua y saneamiento, manteniendo una actitud positiva para el fortalecimiento de la Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.
- En julio de 2009 se ha sustituido al jefe de la Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y queda pendiente la aprobación sobre este movimiento de personal. No obstante, no hay cambio de la política de que dicha Unidad seguirá desempeñando la función de liderazgo para el sector de agua y saneamiento, como una institución que elabora la política del gobierno.

4.2.2 Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN)

(1) Generalidades

ERRSAN es una entidad creada por la ley 1614, y realiza el control y supervisión del servicio de provisión de agua y de alcantarillado sanitario. Los miembros de la dirección ejecutiva de ERSSAN son como sigue: representante de OPACI (una persona), representante del Consejo departamental (gobierno local) (una persona), representante del gobierno (3 personas). Por parte del gobierno se seleccionan 5 postulantes, una se convierte en candidato de la presidencia del directorio, la cual, finalmente es aprobada por el parlamento. Su periodo de mandato es de 5 años.

(2) Rol

Las principales funciones son la regulación, administración y supervisión de la prestación de los servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario.

(3) Organigrama

El organigrama es como se muestra en la figura 4.3.

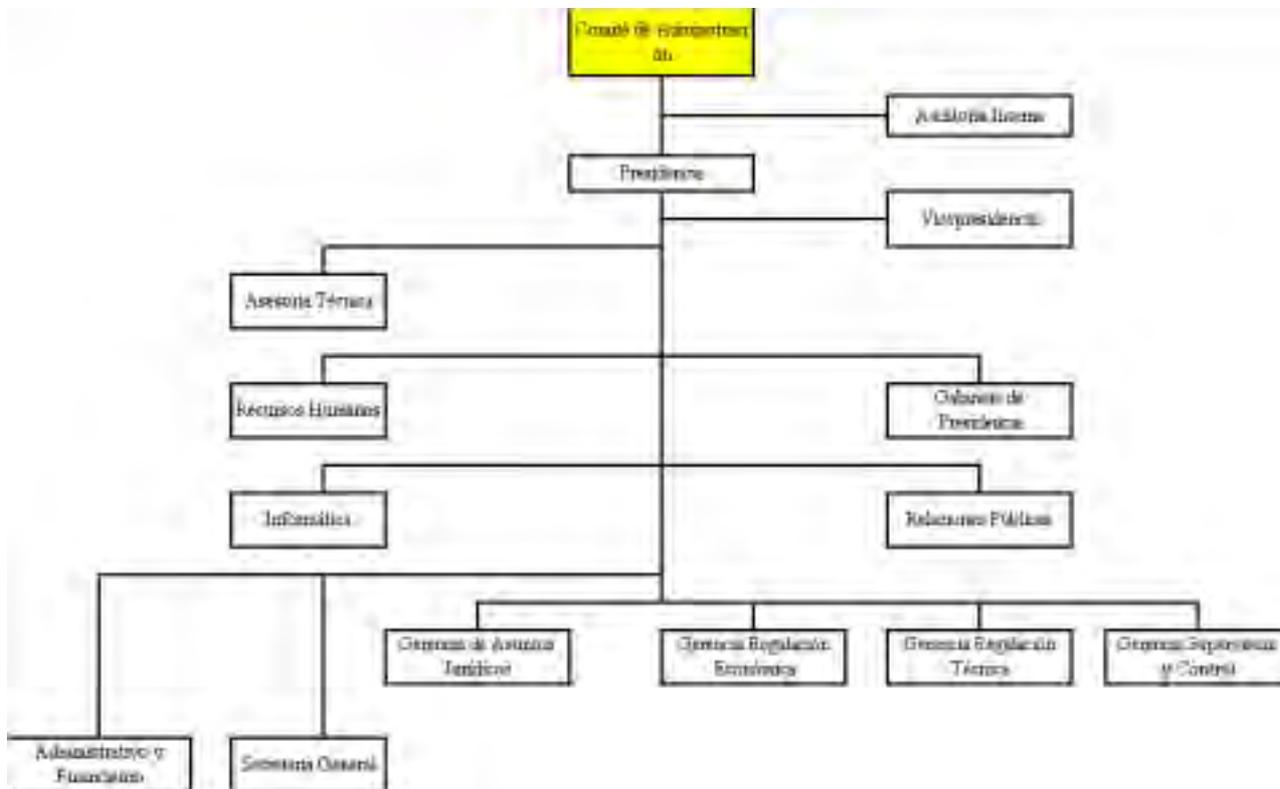


Figura 4.3 Organigrama de ERRSAN

(4) Cantidad de funcionarios y presupuesto

ERRSAN cuenta con una plantilla de 29 personas, y su presupuesto para el año 2009 asciende a 4.879 millones de Gs. (970 mil US\$ aproximadamente). Tal como se establece en el capítulo 22 de la Ley N° 1614, el 2% de la tasa de provisión de agua es utilizado como presupuesto de ERSSAN. Las empresas de provisión de agua y de alcantarillado sanitario realizan el pago a ERSSAN a partir del cobro de la tarifa.

(5) Situación actual

- (a) ERSSAN tiene una estructura y presupuesto insuficiente para realizar las funciones que son de regulación y supervisión (los costos de operación de ERSSAN provienen únicamente de la tarifa de provisión de agua y de alcantarillado sanitario, y no tiene asignación presupuestaria del gobierno). En situaciones actuales, la capacidad de regulación de ERSSAN para el presente sector, que debe cubrir todo el territorio nacional, es insuficiente. Sin embargo, para el mejoramiento del nivel del área de agua y de saneamiento en el Paraguay, se estima que sería muy importante fortalecer el

sistema de supervisión de la cantidad y calidad de agua de los servicios de provisión de agua por parte del ERSSAN.

- (b) ERSSAN realiza el control de calidad de agua como parte del control. Por otra parte, la DIGESA también realiza el ensayo sobre la calidad de agua de las proveedoras tales como las juntas de saneamiento, pero no existe una coordinación sobre el control de la calidad de agua entre estas 2 instituciones.
- (c) ERSSAN cuenta con un mapa de distribución de las aguateras en todo el territorio nacional del año 2007. Como resultado de la misma, en el año 2007, se constató que 2.275 empresas ofrecían servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario. A partir del estudio de ERSSAN, el nivel de cobertura de agua corriente a nivel nacional en el año 2007 era de 54,7%, pero la misma se redujo a 51,5% en el año 2008. Según ERSSAN, no se contempló el aumento poblacional en algunas zonas.
- (d) Todas las empresas proveedoras de agua y de alcantarillado sanitario son reguladas por ERSSAN. Estas se clasifican en 1) Junta de Saneamiento (SENASA), 2) Empresa privada (incluyendo a ESSAP), 3) La mezcla de 1) y 2) (por ejemplo los casos en que las instalaciones de provisión de aguay y de alcantarillado sanitario es construido mediante la junta de saneamiento, pero que la administración es realizada por una empresa privada).
- (e) En el caso de las aguateras, se estima que la gestión sería difícil con la tarifa de agua aprobada actualmente por la ERSSAN. Por ello, se estima necesario un esquema de subsidio para apoyarlas, de manera a que sea sustentable la administración del negocio por parte de las empresas privadas.
- (f) La ERSSAN está realizando un estudio para conocer la situación real de las empresas proveedoras de agua y de alcantarillado en el departamento de Caazapá. Como resultado de la misma, del total de 84 empresas, solo 3 empresas pueden satisfacer la norma establecida para servicio de provisión de agua corriente por parte de ERSSAN, y las demás empresas, no poseen tecnología suficiente ni garantía suficiente para poder implementar un servicio continuo en el futuro. A partir de este estudio, se puede estimar que existen condiciones similares en otros departamentos.
- (g) Según la ERSSAN, no se puede promover la construcción de obras de agua corriente a pequeña escala. Hasta el momento se ha recomendado a las entidades vinculadas como SENASA, entre otros, pero las condiciones no han cambiado en la práctica, a pesar de que las personas vinculadas tienen la misma opinión.
- (h) En algunas municipalidades, hubieron épocas en la que existía la oficina para apoyar a la junta de saneamiento dentro de la municipalidad. Estas oficinas, funcionaban en forma independiente con el apoyo de la junta de saneamiento, sin embargo, este

sistema ya no es posible verlas.

La ERSSAN pretende reactivar este sistema para el apoyo a las obras de provisión de agua en pequeños poblados de la zona rural. En los últimos tiempos, la junta de saneamiento se constituye sin tomar en cuenta la cantidad de usuarios, por lo que se tiende a generar problemas de mantenimiento y de operación de los pozos por falta de recursos financieros y capacitación de recursos humanos de las juntas de saneamiento, especialmente en aquellas de pequeña escala.

- (i) Como se ha descrito, según la legislación vinculada con el marco regulatorio y tarifario de provisión de agua y alcantarillado sanitario, las empresas proveedoras de agua y alcantarillado deben tener la autorización del gobierno del Paraguay. Sin embargo, hasta el presente, ninguna empresa ha obtenido un contrato de concesión oficial o licencia para su operación. La ERSSAN pretende realizar la selección de las empresas capaces de proveer servicios de provisión de agua con alta calidad y sostenibilidad, para poder otorgar la aprobación oficial.
- (j) Como una de las idiosincrasias del Paraguay, existe el pensamiento de que el agua es algo gratuito, y la misma se convierte en una justificación para el no pago de las tarifas de agua corriente. La falta de pago de tarifa de agua, es un gran problema para la administración de las obras de agua corriente, y la ERSSAN pretende cambiar esta costumbre mediante la aplicación de alguna ley.
- (k) En el caso de que una empresa proveedora de agua pretenda realizar obtener la ampliación del área de su servicio, debe presentar la solicitud a la ERSSAN. En caso de juntas de saneamiento, se aprueba sin ningún trámite en especial. Sin embargo, cuando se trata de una empresa privada proveedora de agua, ERSSAN debe realizar la licitación y se convierte en una oportunidad para la participación de otras empresas.
- (l) Según las documentaciones de ERSSAN, las empresas privadas en el año 2006, fue de 600 y de 390 en el año 2008. Esta reducción, se debe a la unificación de las pequeñas empresas para mejorar el nivel de servicio como consecuencia de la gestión del ERSSAN.
- (m) ERSSAN no cuenta con laboratorio para el ensayo de la calidad de agua, por lo que exige la presentación de resultados de ensayo de coliformes fecales, como mínimo a la empresa, en el caso que no haya tenido una contaminación grave en el ensayo anterior.
- (n) En el caso de problemas en el servicio de provisión por parte de la empresa, ERSSAN tiene la potestad de exigir a las autoridades correspondientes el cambio de la empresa operadora del sistema de provisión.

4.2.3 Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)

(1) Generalidades

SENASA es una institución creada por ley No 269 del año 1972 y modificada por la No. 908 del año 1996, y es un organismo técnico dependiente del Ministerio de Salud y Bienestar Social. Con la modificación del sistema mediante la Ley 1614 del año 2000, la regulación y control de los servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario que estuvo siendo realizado por el SENASA, pasó a ser trabajo de ERSSAN.

Según la Ley de modificación No. 908 del año 1996, el SENASA tiene la facultad de construir y suministrar en forma gratuita instalaciones de provisión de agua y de saneamiento a los pueblos indígenas y pequeños poblados. Posterior al suministro, el poblado realiza la administración y mantenimiento.

(2) Funciones

- (a) Realizar la planificación, promoción, implementación y supervisión de obras para la provisión de agua y saneamiento en las ciudades o poblados con menos de 10.000 habitantes.
- (b) Colaborar con otras entidades vinculadas para el logro de los objetivos.

(3) Organigrama

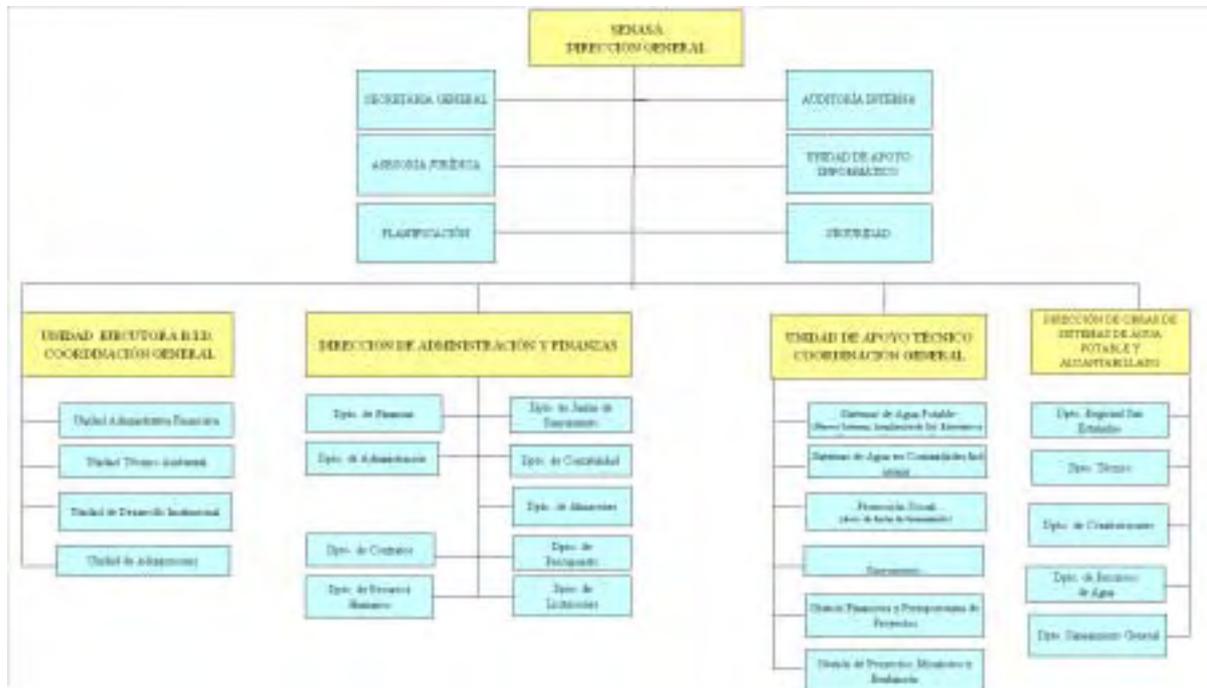


Figura 4.4 Organigrama de SENASA

(4) Cantidad de funcionarios y presupuesto.

Según la ley de presupuestos No. 3692, la cantidad de funcionarios del SENASA es de 648 personas. Según la misma ley, el presupuesto del SENASA para el año fiscal 2009 es de aproximadamente 30.594 millones Gs (aprox. 6,1 millones US\$).

(5) Situación actual

Cuenta con un personal de supervisión en cada departamento, un inspector de saneamiento por cada municipio de importancia, para realizar el trabajo de promoción para la creación de juntas de saneamiento y para la implementación de actividades de saneamiento ambiental.

- (a) El presupuesto del SENASA no ha tenido mucha variación en estos 5 años, oscilando aproximadamente entre 30.594 millones Gs, siendo la misma insuficiente para las actividades de SENASA.
- (b) Anteriormente SENASA realizaba la promoción de obras, planificación y diseño, construcción de pozos, y el control y supervisión de las obras en forma directa. Pero actualmente, todas las actividades mencionadas se realizan básicamente utilizando empresas privadas, por lo que ahora el rol del SENASA consiste en la elaboración de las especificaciones técnicas de las obras y el control de las licitaciones.
- (c) En el año 2006, se realiza la reestructuración del SENASA con la resolución No. 266, donde la dirección de protección ambiental se independiza como la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Luego de esta reestructuración, los ensayos de la calidad de agua están siendo realizados por la DIGESA.
- (d) Como un problema actual de SENASA, se podría destacar la falta de asistencia a los sistemas de provisión de agua luego de la transferencia a las juntas de saneamiento. Por ello, las juntas de saneamiento deben realizar su propia operación, mantenimiento, y solucionar los problemas de administración.
- (e) SENASA, espera que luego de la creación de la Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el MOPC, pueda seguir actuando como una entidad del Ministerio de salud, sin recibir en forma directa la orientación de dicha oficina. SENASA estima que su labor, no solo es la construcción de instalaciones, sino el mejoramiento de la sanidad ambiental de la sociedad a través de las obras de provisión de agua y alcantarillado, por lo que pretende instalar un departamento social, para fortalecer la promoción de la educación sobre sanidad como los sistemas de provisión de agua y saneamiento.

4.2.4 Junta de Saneamiento

La junta de saneamiento, es una organización conformada por la ciudadanía para ofrecer servicios de saneamiento en los poblados, basados en el Decreto 8910/1974. Sus principales funciones son:

- (a) Cooperar con SENASA, gobiernos locales, otras entidades encargadas del medio ambiente, para planificar, promover, construir, operar, administrar y mantener los servicios de saneamiento.
- (b) Realizar contratos de operación con SENASA, usuarios del servicio de saneamiento.
- (c) Representar a los usuarios del servicio de saneamiento.

La junta de saneamiento está administrada por un consejo administrativo cuyos miembros son seleccionados de entre los usuarios, y básicamente los miembros del consejo administrativo trabajan a título gratuito. Los trabajos que en la práctica abarcan aspectos técnicos y administrativos, las hacen los funcionarios contratados por el consejo.

Actualmente en el país, existe unas 2000 juntas de saneamiento, que realizan la administración de los sistemas de provisión de agua y de alcantarillado.

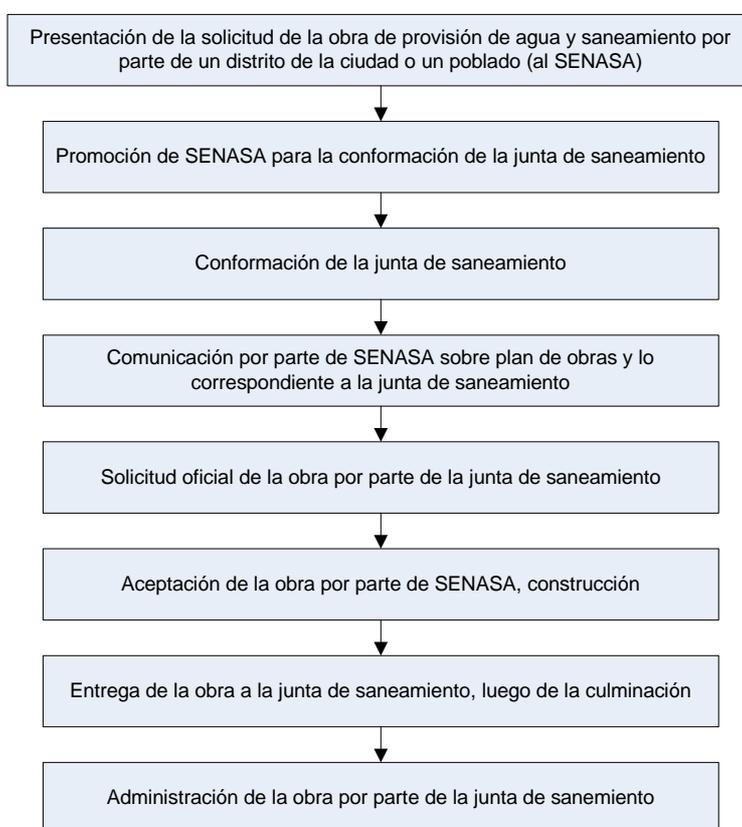


Figura 4.5 Flujo de la obra por parte de la junta de saneamiento

Para la construcción de la obra, existe un subsidio por parte del estado, y el nivel de proporción a solventar varía de acuerdo al tamaño y al nivel de vida de los poblados como se muestra en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2 Tamaño del poblado y el nivel de subsidio

Fuente de recursos financiero	Subsidio		
	Menos de 150 familias usuarios	Más de 150 familias usuarios	Poblado indígena
Antes de la construcción, el monto a ser pagado por la junta (en efectivo)	1%	5%	0%
Durante la construcción, el monto a ser pagado por la junta (en efectivo)	2%	10%	0%
Pago en materiales o trabajo	15%	15%	15%
Crédito a la junta	0%	30%	0%
Subsidio del gobierno	82%	40%	85%
Total	100%	100%	100%

Generalmente la junta de saneamiento está compuesta por un consejo cuyos miembros oscilan entre 5 a 7 personas. SENASA, realiza la formación y registro de las juntas de saneamiento a través del encargado de promoción designado en cada departamento, y posteriormente, realiza la elaboración del diseño, presupuesto, el aporte por parte de los pobladores. Luego de la construcción, la junta de saneamiento se encarga de la operación, mantenimiento y administración de la instalación de provisión de agua.

4.2.5 Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP)

(1) Generalidades

La CORPOSANA (Corporación de Obras Sanitarias), que es la institución anterior a la ESSAP, fue creada en el año 1954, y era una organización oficial que realizaba la planificación, construcción, operación, mantenimiento, administración de las obras de provisión de agua y de alcantarillado sanitario en las zonas urbanas del Paraguay. ESSAP, es una organización reestructurada de CORPOSANA, como una empresa privada cuyo capital es 100% proveído por el estado, con la ley 1615 del año 2000..

En el presente, las instalaciones de provisión de agua y de alcantarillado sanitario, no están registradas como patrimonio de la ESSAP, y la amortización de los créditos otorgados a la CORPOSANA de ese entonces, está también en negociación con el Ministerio de Hacienda. En diciembre de 2008, se establece la Ley No. 3684, con el cual, se ordena la estructura de ESSAP como una empresa privada (la provisión del capital 100% por el estado sigue igual).

En el artículo 4 de la presente ley, ESSAP sucede a la CORPOSANA con la condición de que parte de las deudas externas (861/OC-PR, 862/OC-PR) le serán exoneradas. Por otra

Cuadro 4.3 Cuadro de ganancias y pérdidas de ESSAP (2006 a 2008)

(unidad: en guaraníes)

	2006	2007	2008
Suministro de Agua Potable	139,258,548,248	143,943,279,564	150,602,638,382
Servicio de Agua Potable	2,994,204,696	3,069,546,529	3,691,395,641
Tasa de Conservación Cloacal	34,101,168,546	36,843,777,321	38,587,923,414
Servicio Alcantarillado Sanitario	223,287,113	253,798,151	260,325,261
Ingreso Operativos	176,577,208,603	184,110,401,565	193,142,282,698
Gastos de Administración	-22,842,868,438	-22,596,338,050	-25,723,666,377
Gastos de Mant. Redes Dist. Agua	-9,916,298,635	-10,833,970,150	-12,941,643,508
Gastos de Comercialización	-7,761,981,045	-9,829,077,722	-7,656,441,678
Gastos Alcant. Sanit. Gran Asunción	-3,443,732,969	-3,581,177,775	-4,349,490,258
Gtos. de Prod.de Agua G. Asunc.	-37,892,402,432	-38,013,494,958	-40,036,602,372
Gastos de Producción de Agua Interior	-26,677,011,010	-25,842,627,010	-27,702,106,080
Gastos Serv. Alcant. Sanit. Int.	-39,696,516	-37,238,980	-44,691,127
Depreciación	2,758,970,662	2,657,064,777	4,335,081,292
Egresos Operativos	-105,815,020,383	-108,076,859,868	-114,119,560,108
Resultados Operativos	70,762,188,220	76,033,541,697	79,022,722,590
Ingresos Varios	1,238,784,959	1,381,924,210	36,204,634,062
Gastos Financieros	-1,960,449,835	-1,694,777,364	-899,884,526
Otros Gastos	-142,861,384,672	-151,997,381,382	-221,995,197,765
Depreciación	-2,758,970,662	-2,657,064,777	-4,335,081,292
Resultados	-75,579,831,990	-78,933,757,616	-112,002,806,931

4.2.6 Empresas privadas (empresas privadas de provisión de agua)

Las empresas de provisión de agua son pequeñas empresas privadas que realizan el servicio de provisión de agua en zonas que no fueron cubiertas por la junta de saneamiento y ESSAP. La mayoría de las empresas privadas de provisión de agua, son de pequeña escala y tienen menos de 1000 familias usuarias, con sistema de provisión de agua compuesta por el pozo, tanque y cañería de distribución. En la mayoría de los casos, los sistemas son implementados a base de experiencias y construidos sin diseño básico, por lo que tienen problemas de servicio para los usuarios. Las empresas privadas de provisión de agua, están reguladas por ERSSAN.

4.2.7 Otras entidades vinculadas al sector de agua y saneamiento

(1) Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

(a) Generalidades

DIGESA es un organismo creado mediante una resolución del Ministerio de Salud del 27 de abril de 2005, con la cual, los personales de medio ambiente y equipos de laboratorio de SENASA fueron transferidas a la DIGESA.

(b) Funciones

- (i) Medio ambiente y enfermedades contagiosas, enfermedades crónicas, accidentes, estudio de enfermedades laborales, evaluación.
- (ii) Elaborar e implementar la política nacional en el área de medio ambiente, coordinando con entidades públicas y sector privado, para evitar los riesgos ambientales que podrían afectar a la salud de la población.

(c) Organigrama de DIGESA

DIGESA está vinculado con el control de calidad de las empresas de provisión de agua corriente a través de su laboratorio de ensayo de calidad de agua.

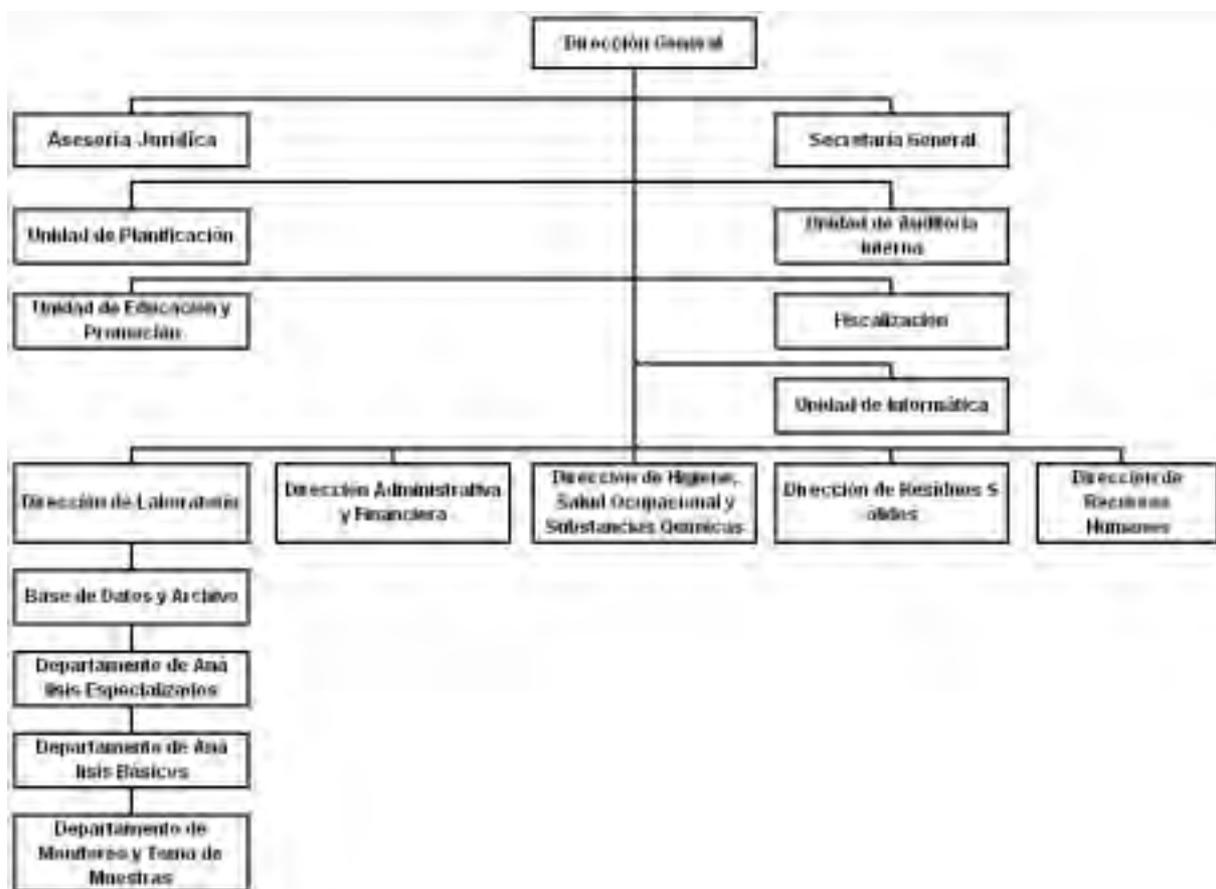


Figura 4.7 Organigrama de DIGESA

(d) Personal y presupuesto

Basado en la Ley No. 3692 de Presupuestos, tiene 74 funcionarios, y el presupuesto para el año fiscal 2009 es de 13.869 millones Gs (aprox. 2.8 millones US\$).

(e) DIGESA cuenta con un programa relacionado con el control de calidad de las empresas proveedoras de agua. Según este programa, DIGESA debe realizar el control de calidad de agua de 2000 juntas de saneamientos, 400 empresas privadas, 28 sistemas de provisión de agua de ESSAP. Por otra parte, se estima necesario realizar control de calidad de agua para reuso, monitoreo de aguas superficiales, estudio sobre contaminación de la calidad de agua.

(f) Situación actual

- (i) La ERSSAN y DIGESA no están realizando la coordinación para el control de calidad de agua para el uso como agua potable.
- (ii) El laboratorio de control de calidad de agua de DIGESA, tiene buenos equipamientos de ensayo, funcionarios entrenados con el apoyo de la JICA, y es considerado como de máximo nivel en Paraguay.
- (iii) Para el control de calidad de agua de las empresas proveedoras de aguas, DIGESA estima que es necesario contar con equipamientos móviles para ensayo de calidad de agua, para poder implementar en forma eficiente los estudios de campo.
- (iv) DIGESA pretende fortalecer el sistema para el estudio de agua, suelo, aire para la preservación del medio ambiente.
- (v) DIGESA considera que existen problemas de contaminación de los acuíferos por el tratamiento insuficiente de la basura, aguas servidas, existencia de aguas saladas, excesivo bombeo, según el resultado del estudio de aguas subterráneas (acuífero Patiño) en el departamento Central y Asunción.

(2) Secretaría del Ambiente (SEAM)

(a) Generalidades

SEAM fue creada con la Ley No. 1561 del año 2000.

(b) Funciones

SEAM es una entidad que realiza la elaboración, coordinación y aplicación de leyes vinculadas al medio ambiente, y supervisa las políticas ambientales.

- (i) La Dirección General de Protección y Conservación de Recursos Hídricos (DGPCRH) es la dependencia que tiene la responsabilidad de realizar la elaboración de políticas relacionadas con la conservación y preservación de los recursos hídricos. Los objetivos de la DGPCRH son como sigue:
 - Elaboración de políticas y estrategias relacionadas con el manejo de las cuencas.
 - Promoción de gestiones que considere el uso con varios objetivos.

- Estudio de cuenca y análisis hidrológico.
- Planificación y coordinación relacionada con el uso, preservación, recuperación de ecosistema de las cuencas.
- Elaboración de la base de datos de gestión de cuencas.
- Establecimiento de normas para la racionalización de las metas ambientales y aprovechamiento de agua.

(ii) Dirección General de Control de Calidad Ambiental y Recursos Naturales (DGCCARN)

DGCCARN realiza la evaluación de impacto ambiental y social, otorgamiento de licencias ambientales por proyecto, coordinación a través de la ley de evaluación de impacto ambiental (No.294).

(c) Organización

El organigrama se muestra en la Figura 4.8.

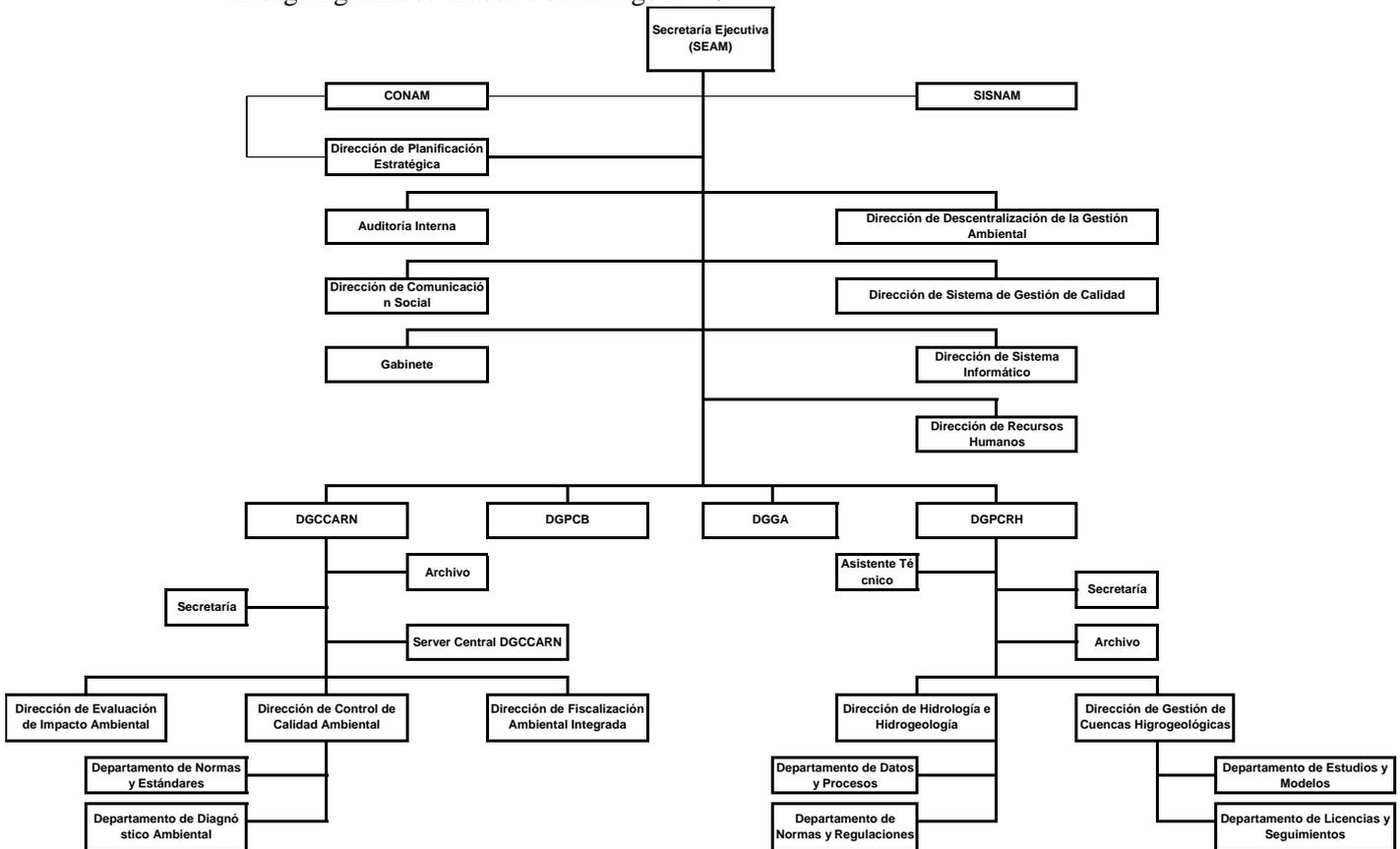


Figura 4.8 Organigrama de SEAM

(d) Funcionarios y presupuesto

Según la ley de presupuestos No. 3692, la cantidad de funcionarios del DGPCRH es de 9 personas, y el presupuesto del año fiscal 2009 es de aproximadamente 1.001 millones de yenes.

(e) Situación actual

- La cantidad de funcionarios es poca y su presupuesto es también limitado.
- La reglamentación de ley No.3239/07 de aguas está en etapa de preparación, y luego de su establecimiento, el uso de los recursos hídricos será por registro, y se tornará necesario pagar tributos. El uso particular de agua será gratuita.
- Actualmente, la preservación del ambiente como la conservación de bosques y nacientes, no son tenidas en cuenta en el momento de la realización de proyectos de provisión de agua y de alcantarillado sanitario. La SEAM analiza la posibilidad de realizar la conservación de la cuenca mediante “el consejo de agua” con la participación de las juntas de saneamiento.
Además, en el futuro, para la construcción de instalaciones relacionadas con agua, será necesario obtener la licencia ambiental de SEAM.
- La DGPCRH no posee en lo absoluto, informaciones relacionadas con la calidad y volumen de agua. Especialmente, el caudal de los ríos no está siendo observada por ninguna institución, y se estima necesario el establecimiento de la red de observación de caudal para el buen manejo de los recursos hídricos, la preservación ambiental y gestión de las cuencas. (Por ejemplo, se pretende llevar a cabo el uso múltiple de la cuenca de Tebicuary (agricultura, agua corriente, entre otros), pero como no existe datos sobre caudal, entre otros, es imposible realizar los análisis técnico).
- La DGPCRH está llevando a cabo el estudio del acuífero Guaraní, que tiene el mayor potencial de agua en el Paraguay.

(3) Entidad para análisis y evaluación de proyectos

1) Secretaría Técnica de de Planificación (STP)

La STP es una dependencia técnica de la Presidencia de la República con la función de realizar análisis de proyectos de inversión pública, con el objeto de revisar la coherencia con las políticas públicas y con el plan de desarrollo del gobierno. Cualquier institución que desea ejecutar proyectos de inversión pública debe presentar su plan a la STP. La SPT, después de opinar si es favorable o no, debe pasar el plan al Ministerio de Hacienda, donde se decide la implementación del proyecto con previa consulta al Equipo Técnico Económico del gobierno, compuesto por el ministro de Hacienda, ministro de MOPC, ministro de Agricultura y presidente del Banco Central de Paraguay.

2) Gabinete Social de la Presidencia de la República

El Gabinete Social fue creado por el Poder Ejecutivo mediante el Decreto No. 401 (el 19 de septiembre de 2003), como organismo de coordinación de las políticas y programas sociales del gobierno. Este Gabinete tiene facultad de dirigir los programas y políticas públicas del gobierno en el sector social, y está presidido por el Presidente de la República, mientras que la coordinación general está a cargo del Secretario General de la Presidencia de la República.

(a) Objetivos

- Obtener una coherencia adecuada entre los programas de política social y los programas orientados a reducir la pobreza.
- Obtener una cooperación y solidaridad entre las instituciones ejecutoras.
- Elaborar una agenda estratégica para ser compartida entre las instituciones públicas (centrales y locales) y las ONGs u otras agencias de la sociedad civil.
- Identificar las líneas prioritarias de apoyo de la cooperación internacional.
- Obtener una máxima consistencia entre los sectores de la política social y de la política económica.

(b) Composición

Los miembros del Gabinete Social son los siguientes:

Ministro del Interior, Ministro de Hacienda, Ministro de Salud Pública y Bienestar Social, Ministro de Justicia y Trabajo, Ministro de Educación y Cultura, Ministro de Agricultura y Ganadería, Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones, Secretario General y Jefe del Gabinete Social de la Presidencia de la República, Secretario Ejecutivo de la Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República, Secretario Ejecutivo de la Secretaría Nacional de Emergencia, Secretario Ejecutivo de la Secretaría de Ambiente de la Presidencia de la República, Secretario Ejecutivo de la Secretaría de Mujeres de la Presidencia de la República, Secretario Ejecutivo de la Secretaría de Niños y Adolescentes de la Presidencia de la República, Secretario Ejecutivo de la Secretaría de Desarrollo de la Presidencia de la República, Secretario Ejecutivo de la Secretaría Nacional de Apoyos de la Presidencia de la República, Secretario Ejecutivo de la Secretaría de Cultura de la Presidencia de la República, Director General Paraguayo de ITAIPU, Director General Paraguayo de YACYRETA, Director General de la Dirección de Beneficencia y Ayuda Social, Presidente del Consejo Nacional de Viviendas, Director de la Dirección de Planificación y Lucha contra Pobreza.

(c) Actividades para el sector de agua y saneamiento

La Unidad Técnica del Gabinete Social ha solicitado al SENASA, ESSAP, ERSSAN, etc. la presentación de sus proyectos y programas dirigidos al sector de agua y saneamiento, con el objeto de coordinar y evitar la duplicidad de

proyectos. Asimismo, se le solicitó a esta Misión la entrega del informe sobre el progreso del Estudio. La Misión ha presentado dicho informe al Director Ejecutivo el 30 de junio y el 12 de julio de 2009.

(4) Entidades relacionadas con la construcción de instalaciones de saneamiento.

1) Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

La Dirección de Extensión Agraria del MAG tiene una División de Apoyo y Riego (DAR) que se dedica a la perforación de pozos en las comunidades que lo solicitan. Las solicitudes que recibe DAR vienen de Comités de Productores, Juntas de Saneamiento, etc. Los que solicitan ponen los materiales y DAR pone la maquina, el personal y el combustible.

DAR tiene 3 maquinas perforadoras de fabricación brasileña, dos funcionando y otra averiada, que fueron donadas por el Gobierno de Taiwan en 2003 (5 millones de US\$).

① Una máquina de tipo rotativo para una profundidad de 120m y diámetro de 12”.

② Dos máquinas de tipo percusión para una profundidad de 150 m con diámetro de 6.5”.

No cuentan con equipamiento para la prueba de bombeo.

2) ITAIPU

La represa hidroeléctrica de Itaipu es un emprendimiento binacional integrado por Paraguay y Brasil y fue construido sobre el Rio Paraná en la frontera entre los dos países, en la ciudad de Hernandarias. El área implicada en el proyecto se extiende desde Ciudad del Este hasta la ciudad de Salto de Guaira (parte paraguaya) y desde Foz de Yguazu hasta Guaira (parte brasilera).

Itaipu ha construido su propio sistema de agua potable y alcantarillado para los conjuntos habitacionales que posee. Además, en la época del gobierno anterior, en el marco de ayuda social, Itaipu destinó muchos recursos para la construcción de varios sistemas de agua no solo en el área de influencia sino a nivel nacional.

3) YACYRETA

La Entidad Binacional Yacyreta (EBY) creada por los países Paraguay y Argentina tiene como objetivo principal la construcción de una hidroeléctrica sobre el Rio Paraná. Adicionalmente la EBY mejoró la navegabilidad del Rio Paraná y contribuyo con obras civiles que aportan al desarrollo de la región. Ahora falta terminar la represa que representa la elevación del nivel del embalse y esto traerá modificaciones al medio ambiente y que afectara a dos centros urbanos importantes (Encarnación lado Paraguay y Posadas en el lado Argentino).

La EBY trata de realizar varios proyectos en el área de influencia del Proyecto a fin de compensar los daños. Actualmente, con la cooperación del Banco Mundial está llevando a cabo un proyecto de mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario y provisión de agua potable en la ciudad de Encarnación, antes de la subida del nivel de

agua del embalse. Dicho proyecto en la zona sur ya está terminado, y en la zona norte está a punto de terminarse. .

La EBY ha firmado convenios con SANASA y con otras organizaciones (SAS, MAD, instituciones gubernamentales), y recibe varios pedidos de construcción de pozos en diferentes lugares. Actualmente, tiene solicitudes de los departamentos de Misiones, Ñeembucú, Itapúa y Caazapá, respecto al sector de agua. En 2008 ha construido 5 pozos, y para el año 2009 tiene previsto perforar 3 pozos. Por otra parte, está llevando adelante el traslado de las familias que se verán afectadas por la subida del nivel de agua, a cambio de la construcción de viviendas y infraestructuras básicas (agua potable, alcantarillado, centro de salud, escuela, etc.).

4) Gobernaciones

Las Gobernaciones son instituciones departamentales y coordinan actividades con varias Municipalidades de su jurisdicción. Las Gobernaciones, 17 en total, son dirigidas por sus Gobernadores seleccionadas por las elecciones. Los recursos económicos de las Gobernaciones provienen del presupuesto nacional y de los Royalties (distribución de la renta por la venta de energía eléctrica a Brasil). Las actividades principales son dirigidas para la construcción de sistema de agua solicitada a través de las comisiones vecinales, etc.

5) Municipalidades

Las Municipalidades son instituciones locales dirigidas por los Intendentes electos por la sociedad civil. Sus recursos económicos provienen del pago de diferentes impuesto de los ciudadanos y de los Royalties. Para utilizar los fondos de Royalties, las municipalidades deben presentar al Ministerio de Hacienda un plan financiero. Las actividades principales son dirigidas para la construcción de sistema de agua solicitada a través de las comisiones vecinales y para la solución de los problemas relacionados con el servicio de agua potable.

6) Secretaría de Acción Social (SAS)

La SAS fue creada por el Decreto N° 9235/95, de acuerdo con una política social, para la práctica de medidas radicales contra la pobreza y el logro de una imparcialidad social.

Las actividades de las SAS se realizan de acuerdo con los lineamientos básicos de la política especial destinada a la pobreza y a la pobreza extrema, definidas con tres punto de vista: ① vulnerabilidad social, ② exclusión social y ③ exclusión económica, contemplados en la Estrategia Nacional de Lucha contra la Pobreza, aprobada por el Decreto N° 8.152 (establecido el 8 de septiembre de 2006).

Actualmente, la SAS tiene dos líneas operativas siguientes:

(a) Hábitat e Infraestructura Social: con este programa se propone unificar lo relacionado a Compra de tierra, Construcción de Viviendas y Saneamiento Básico.

(b) Desarrollo Comunitario y Seguridad Alimentaria

En el tema agua y saneamiento, existe un convenio entre SAS y FOCEM para la construcción de sistemas de abastecimiento de agua en 45 comunidades de la Region Oriental.

El alcance del proyecto es como sigue:

- N° de viviendas a ser beneficiadas: 5400 viviendas en 45 comunidades
- N° de viviendas por sistema: 120 en promedio
- Componentes del sistema de agua: pozo, tanque y red de distribución
- Monto total del Proyecto: 7.8 millones de dolares
- Financiación: el 100 % va a ser donado porque los beneficiarios son de extrema pobreza
- Fuentes de financiamiento: FOCEM 5.5 millon \$; Gobierno Paraguayo 2.3 millon \$
- Mercosur exige que haya una sostenibilidad del proyecto de por lo menos de 5 años

El programa incluirá provisión de letrinas y construcción de baños modernos.

7) INDERT

El Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT) fue creado por la Ley N° 2419 de fecha 15 de julio de 2004 y tiene como objetivo promover la integración armónica de la población campesina al desarrollo económico y social de la nación.

El INDERT se ocupa de dar agua a asentamientos rurales y colonias rurales. A fin de asegurar el arraigo de las familias en sus tierras el INDERT está obligado por Ley en dar los servicios. Los asentamientos rurales son aquellos en donde cada familia tiene como minimo 10 hectareas destinada a la producción agrícola. Sin embargo, los asentamientos que están en la zona peri-urbana son generalmente familias sin techo (sin vivienda) y a esta gente le ayuda la SAS.

Los asentamientos rurales reciben del gobierno una asistencia integral, de la parte de agua y caminos internos del asentamiento se encarga el INDERT, de la vivienda se encarga el CONAVI, de la escuela el ministerio de Educacion. En el 2008 se han construido 21 pozos y para este año se prevé la construcción de 12 sistemas en 12 asentamientos.

El INDERT generalmente provee el pozo y el tanque y la cañería para la red; la excavación para la red queda a cargo de las comisiones vecinales. De acuerdo a la ley de INDERT, debe haber una contrapartida del 10% de las comisiones vecinales (mano de obra para la excavación). El costo aproximado de INDERT por sistema es de alrededor de 300 millones de guaranies. El INDERT contrata un técnico quien capacita

a algunos habitantes de la comunidad para operar el sistema y además conforma una pre-junta de saneamiento para poder después trabajar con SENASA.

Existe el proyecto CEPRA para atender 6 Departamentos, para ello se ha coordinado con SENASA para la construcción de 44 pozos.

Los recursos económicos que utiliza el INDERT para el abastecimiento de agua vienen del FIDES (Fondo de Inversiones de Desarrollo). El FIDES es un organismo interno del INDERT y sus recursos vienen de los Royalties y del INMAGRO (impuesto a la tierra para grandes productores).

Hay muchas colonias y asentamientos abandonados, porque las familias venden sus tierras a los empresarios, para luego ir de nuevo a pedir al Gobierno nuevas tierras.

Hay intención de que el MAG le pase sus maquinas perforadoras al INDERT para dar agua a los asentamientos. Hasta ahora, INDERT terceriza la construcción de pozos.

El INDERT no recibe recurso del presupuesto nacional, su recurso viene de los ingresos por pago por la tierra (600,000 Guaranies por hectárea) y del FIDES.

8) Comisiones Vecinales

Las Comisiones Vecinales son instituciones reconocidas por las Municipalidades y Gobernaciones como instancias para la priorización e implementación de proyectos. Generalmente las Comisiones Vecinales priorizan sus necesidades y acuden a las Municipalidades o Gobernaciones en busca de ayuda. Estas necesidades pueden ser construcción de camino, de puente, de escuela, de sistemas de agua, etc. En la actualidad, la mayor parte de las solicitudes de las comisiones vecinales es para construir sistemas de agua, En la construcción del sistema de agua, la Gobernacion pone una parte y la otra parte pone la Municipalidad ó la comisión vecinal y una vez terminada la obra, la comisión vecinal se hace cargo de la administración. Como ejemplos malos, se puede citar que algunas comisiones, una vez entregado el sistema, no son capaces de realzar el mantenimiento debido a la morosidad del pago de la tarifa de agua, por lo que nuevamente solicita ayuda económica a las Municipalidades o Gobernaciones para el mantenimiento del sistema.

4.3 Legislaciones vinculadas

En cuanto a las legislaciones vinculadas con el sector de agua y saneamiento del Paraguay, son como se muestra en el cuadro 4.4.

Cuadro 4.4 Legislación vinculada con el sector de agua y saneamiento

Legislación vinculada	Contenido
Ley sobre el marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua y de alcantarillado sanitario. (No.1614/2000)	Es una ley sobre creada para la regulación de la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario. La ley fue creada para ordenar el sector de agua y saneamiento.
Decreto (No. 18880/2002)	Es el Decreto que reglamenta la ley 1614/00.
Ley de recursos hídricos (No. 3239/2007)	Ley relacionada con la administración integral y desarrollo sustentable de los recursos hídricos.
Ley de creación y funcionamiento de las juntas de saneamiento. (No.8910/1974)	Ley que establece las condiciones de creación, funcionamiento, registro, entre otros de las juntas de saneamiento.
Normas de calidad de agua (No.397/2000).	Ley que establece la norma de calidad de agua potable basado en el criterio de la OMS.
Ley de creación de SENASA (No.369-72)	Ley que crea al SENASA como organismo técnico del Ministerio de Salud y Bienestar Social para el mejoramiento del saneamiento ambiental en las comunidaes rurales.
Ley que modifica la ley de creación del SENASA (No.908-96)	Modifica parte de la ley de creación del SENASA.
Resolución No. 266 del Ministerio de Salud y Bienestar Social	Resolución para independizar la dirección de protección ambiental del SENASA en una entidad nueva (DIGESA).
Código civil (No. 1183/85)	Código civil, artículo 2000.
Ley Orgánica Municipal (No. 1294/87)	Ley vinculada con la organización de municipios.
Código Sanitario (No. 836/1980)	
Ley ambiental (No. 1561/00)	Ley relacionado con el establecimiento del Consejo Nacional de Ambiente y la Secretaría del Ambiente (SEAM)
Decreto vinculado con la ley ambiental (No.10579-00)	Decreto que regula la ley No. 1561/00.
Resolución de CONAM (No.4-2005).	Decreto que aprueba la Política Ambiental Nacional.
Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (No. 294/1993)	Ley que establece la evaluación de impacto ambiental.
Decreto vinculado con la ley de evaluación de impacto ambiental (No. 14281-1996)	Decreto que reglamenta la Ley No. 294/93 de evaluación de impacto ambiental.
Resolución de SEAM No.404-04	A través de esta resolución, se tornó obligatoria la presentación de informe de estudio ambiental para el desarrollo de la cuenca.
Ley No. 1160/97	Las personas que hayan realizado una contaminación ambiental serán sancionadas basada en el artículo 197 de esta ley.
Resolución de SEAM No.222-02	Resolución vinculado a clasificación de cuerpos de agua y normas de descargas en el río.
Ley de residuos toxicos peligrosos (ley No.42-90)	Con esta ley se regula los residuos peligrosos industriales o residuos tóxicos.

Legislación vinculada	Contenido
Decreto 18969-97	Decreto que regula la ley No.42-90.

Licencia Ambiental

La SEAM tiene autoridad para aprobar la Licencia Ambiental que permite ejecutar proyectos de agua y alcantarillado sanitario. A continuación, se indica el flujo para la obtención de dicha licencia.

En primer lugar, el solicitante debe obtener la autorización de los municipios para los sitios del proyecto. Además de esto, necesita conseguir el consentimiento de los departamentos relacionados para la implementación del proyecto. Después de esto, el solicitante rellena los datos básicos sobre el medio ambiente en el formulario correspondiente (cuestionario ambiental básico, CAB), y lo entrega a la SEAM. En caso de que la SEAM requiera un estudio más detallado, el solicitante realiza la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). En caso de que no se requiera la EIA, se emite la Licencia Ambiental.

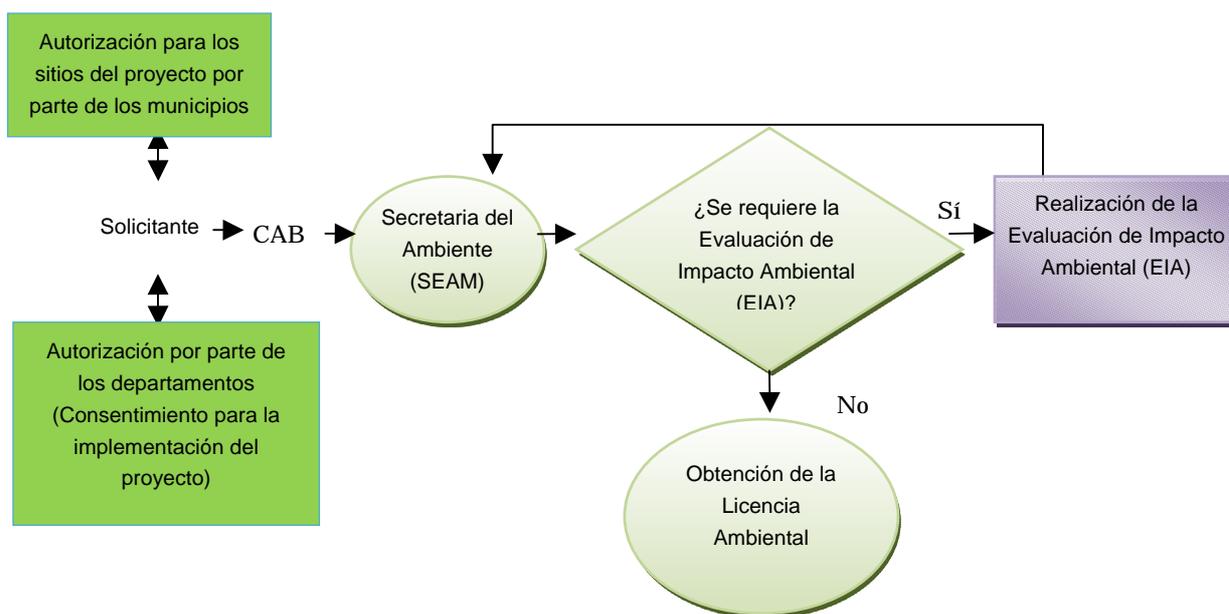


Figura 4.9 Flujo para la obtención de la Licencia Ambiental

*Capítulo 5 Situación actual del sector
de agua y saneamiento*

Capítulo 5 Situación actual del sector de agua y saneamiento

5.1 Plan nacional del sector de agua y saneamiento del Paraguay

(1) Plan nacional y políticas

Como plan de nivel superior para el sector de agua y saneamiento del Paraguay existe el “Plan Estratégico de Desarrollo Económico (ODM)”, preparado en marzo de 2001, en que se muestra la política gubernamental para el desarrollo económico del Paraguay. Por otra parte, en el año 2004, se elaboró la “Estrategia Nacional de Reducción de la Pobreza y la Desigualdad (ENRED)”, en la que se fijaron valores objetivos concretos a lograr (ver cuadro 5.1). Por otro lado, para el logro de dichos valores, en la “Declaración de San Bernardino (2006 a 2008)” se adoptó la distribución prioritaria del presupuesto del gobierno para los sectores sociales relacionados con el desarrollo del milenio, indicándose el desarrollo del área de provisión de agua y alcantarillado sanitario como tema de máxima prioridad.

En cuanto a los programas y políticas concretas para el logro del ODM, se ha establecido que los mismos deberán ser elaborados por las entidades ejecutoras como SENASA y ESSAP, y aprobados por el Parlamento.

Cuadro 5.1 Indicadores y metas del plan para la reducción de la pobreza

Indicador	Resultado 2004	Meta 2008	Meta 2015
1. Tasa de pobreza	20%	13%	8%
2. Tasa de analfabetismo	7.1%	0%	0%
3. Año de educación	7	8	9
4. Tasa de educación preescolar y EEB.	96%	99%	100%
5. Tasa de educación media	57%	65%	79%
6. Tasa de nivel de aprendizaje	Menos de 50%	-	Mas de 60%
7. Tasa de cobertura de servicio de salud	73%	87%	100%
8. Tasa de muerte infantil (cada 1000)	20personas	-	6.6personas
9. Mortandad materna (cada 100mil)	160personas	-	40.7personas
10. Tasa de desnutrición	5%	-	2.5%
11. Tasa de cobertura de agua corriente	60.8%	70.5%	80.5%
12. Tasa de cobertura de instalación sanitaria (zona urbana, alcantarillado sanitario)	18.7%	40%	70%
Ídem (zona rural, tanque séptico)	32.6%	56%	86%

5.2 Actividades de otros donantes

Las principales entidades internacionales en el área de agua y saneamiento son el Banco Mundial, BID, AECID, EU, entre otros, y además de estos, ITAIPU y EBY están realizando la asistencia en el área de agua y saneamiento como parte de la compensación por la construcción

de las represas.

En el cuadro 5.2 se muestra las tendencias de la asistencia de las entidades internacionales. Por otro lado, en el cuadro 5.3 se muestran los proyectos planificados. Conjuntamente, en el cuadro 5.4 se muestra los proyectos planificados y en ejecución por parte de SENASA, en el cuadro 5.5 los proyectos de asistencia en agua e instalaciones de agua y saneamiento en ejecución y planificado para el SENASA en forma cronológica, y en las figuras de 5.1 a 5.4 se muestra la cantidad de instalaciones construidas por cada departamento.

Cuadro 5.2 Tendencia de las entidades internacionales

Entidad	Situación																		
Banco mundial	<p>A partir de este año (2009) , tiene previsto la realización del Proyecto de Modernización del Sector de Agua y Saneamiento. Las entidades sujeto del presente proyecto son MOPC, ESSAP, SENASA, ERSSAN, SEAM, y los recursos del proyecto serán desembolsados por el Banco Mundial par la Reconstrucción (BIRF) y el gobierno del Paraguay.</p> <p>Meta superior: Mejorar la salud y el nivel de vida de la población mediante la ampliación del área de servicio de agua y alcantarillado sanitario, fortalecimiento institucional y legal, mejor eficiencia del sistema.</p> <p>Objetivo del proyecto:</p> <p>(1) Objetivo: Mejoramiento del servicio de agua y saneamiento, Mejoramiento de la calidad y eficiencia del servicio de agua y saneamiento, Mejoramiento de la conciencia sobre el saneamiento por parte de la ciudadanía, Transparencia del servicio de agua y saneamiento, gobernabilidad, mejoramiento de la sostenibilidad.</p> <p>(2) Crédito: 64 millones de dólares, aporte del Paraguay 19,5 millones de dólares, total de 83,5 millones de dólares.</p> <p>(3) Componentes:</p> <p>1) Apoyo para la modernización de la gobernabilidad y área de fortalecimiento institucional (MOPC, ERSSAN, SEAM, entre otros): aproximadamente 4 millones de dólares.</p> <p>2) Provisión de servicios de agua y saneamiento de ESSAP y fortalecimiento institucional: 65.5 millones de dólares.</p> <p>3) Provisión de servicio de agua y saneamiento en las zonas rurales, educación en salud y fortalecimiento institucional de SENASA: 14 millones de dólares.</p> <p>(4) Monto de préstamo por cada institución: MillonUS\$</p> <table border="1" data-bbox="593 1554 1193 1753"> <thead> <tr> <th></th> <th>Banco mundial</th> <th>Paraguay</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MOPC, SEAM</td> <td>3.00</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ERSSAN</td> <td>1.00</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ESSAP</td> <td>50.50</td> <td>15.00</td> </tr> <tr> <td>SENASA</td> <td>9.50</td> <td>4.50</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>64.0</td> <td>19.50</td> </tr> </tbody> </table>		Banco mundial	Paraguay	MOPC, SEAM	3.00	-	ERSSAN	1.00	-	ESSAP	50.50	15.00	SENASA	9.50	4.50	TOTAL	64.0	19.50
	Banco mundial	Paraguay																	
MOPC, SEAM	3.00	-																	
ERSSAN	1.00	-																	
ESSAP	50.50	15.00																	
SENASA	9.50	4.50																	
TOTAL	64.0	19.50																	
BID	<p>Según el informe final de julio de 2008, se ha realizado un proyecto en 30 comunidades incluyendo 11 comunidades indígenas, con la participación de SENASA y EGP-TYPSA.</p> <p>La cooperación futura para el presente sector será priorizado en; (1) Comunidades indígenas de la región occidental, (2) Asistencia a la población de asentamientos de la región oriental, y (3) Fortalecimiento de SENASA. Actualmente, se está analizando la estrategia de cooperación, y se prevé la presentación de informe intermedio y seminario a principios de junio.</p> <p>A partir de 2009, se tiene planificado una asistencia basada principalmente en la provisión de</p>																		

Entidad	Situación
	<p>agua a las comunidades rurales durante 5 años con fondos de la AECID. En el Plan, con los 60 millones (de los cuales 40 millones de cooperación financiera no reembolsable, 12 millones de préstamo y 8 millones de recursos propios del Paraguay) de presupuesto se pretende realizar proyectos de provisión de agua en 350 comunidades, proyectos de provisión de agua en 50 comunidades indígenas, y la instalación de letrinas sanitarias en 12.250 viviendas.</p>
AECID	<p>Ha venido realizando la asistencia en el área de agua y saneamiento principalmente a través de las ONGs.</p> <p>Además de la cooperación financiera a través del BID, mencionado anteriormente, tiene previsto la realización de un estudio para el fortalecimiento de las políticas públicas y del sector de agua y saneamiento con un presupuesto de 3,6 millones de US\$ en forma conjunta con PNUD, UNICEF, ILO, OPS, además prevé la implementación de proyecto modelo de provisión de agua en comunidades normales e indígenas en los departamentos de Caazapá y Boquerón. Según el resultado del proyecto modelo, se realizará la difusión de métodos efectivos de provisión de agua a las comunidades indígenas dispersas. En estas oportunidades, se tratará de encarar un suministro de servicios mediante aportes de la comunidad.</p>
ITAIPU	<p>Realiza la cooperación en el área de agua y saneamiento con el objetivo de preservar el entorno de las cuencas vinculadas con el área de influencia del proyecto conjunto de Hidroeléctrica de Itaipú, construida en la frontera con Brasil. Principalmente en el departamento de Alto Paraná. Parte de la venta de energía al Brasil se convierte en presupuestos de los gobiernos locales (royalties).</p>
EBY	<p>Realiza la cooperación en el sector de agua y saneamiento con el objetivo de conservar el medio ambiente de la cuenca vinculada, dentro del área relacionado al emprendimiento conjunto de hidroeléctrica de Yasyreta en construcción en la frontera con la Argentina. Actualmente las obras se hallan en etapa de culminación, y una vez culminado, aumentará el nivel de agua en aguas arriba de la represa, lo que afectará enormemente a la ciudad de Encarnación. Por ello, el Banco Mundial condicionó a la Entidad, la construcción de un sistema de provisión de agua y alcantarillado sanitario para la ciudad de Encarnación. Por otra parte, los departamentos de Misiones, Ñeembucú e Itapúa, están presentando solicitudes para la perforación de pozos de provisión de agua a las comunidades rurales, pero como la entidad no puede atender los referidos pedidos, tiene pensado delegarlos a través de la firma de acuerdos con SENASA y otras entidades.</p>
FOCEM	<p>Es un crédito del MERCOSUR, con la cual se planifica aproximadamente 39 millones en 5 años desde el 2009, la construcción de sistema de provisión de agua para 200 comunidades rurales, 50 comunidades indígenas, 4 sistema de alcantarillado, construcción de instalaciones sanitarias para 20.000 viviendas.</p>
FONPLATA	<p>Es una organización encargado de realizar el desarrollo sustentable de la cuenca del Plata en Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. En el Paraguay realiza el financiamiento principalmente vinculado a caminos. En el sector de agua y saneamiento, existe un crédito de 11 millones de dólares para SENASA con el cual se planifica la construcción de sistemas de provisión de agua en 130 comunidades, instalación de letrinas sanitarias en 3.900 viviendas.</p>
ONG (Plan Internacional)	<p>Su actividad en Paraguay está orientada a la vida de familia foresta, asistencia a la educación y mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales. Hasta el momento ha realizado la asistencia en gestión y construcción de instalaciones de las comunidades sin sistemas de provisión, pero la política para el futuro es no realizar la asistencia para la construcción y centrar la asistencia para gestión y mantenimiento.</p>

Cuadro 5.3 “Proyecto de modernización del sector agua y saneamiento” detalle de los proyectos vinculados a ESSAP

No.	Ítem	Monto en miles de dólares (Banco Mundial + Paraguay)
Total		65,500
Agua y saneamiento	Consultoría	
	Estudio para modelo de río Paraguay	150
	Realización de plan maestro, diseño detallado	600
	Estudio de impacto ambiental	120
	Organización, reconstrucción	
	Reducción de volumen de agua no cobrado, mejoramiento de la eficiencia	11,650
	Saneamiento, implementación	
	Entubamiento para agua servida en la cuenca del Itay.	17,000
	Entubamiento para agua servida en la cuenca de Luque.	4,000
	Entubamiento para agua servida en la cuenca de San Lorenzo.	4,000
	Entubamiento para agua servida en la cuenca de M. R. Alonso.	5,000
	Reparación de canal de desagüe en el río Paraguay	3,100
	Construcción de planta de tratamiento agua servida en Caacupé	600
Reparación del sistema de agua servida en Asunción.	1,400	
Otros		
Mejoramiento del sistema de provisión de agua en el área metropolitana de Asunción	10,000	
Mejoramiento del sistema de provisión de agua en el interior	1,980	
Fortalecimiento institucional	Consultoría	
	Estudio para ESSAP (privatización total)	150
	Reevaluación del patrimonio de la ex CORPOSANA	300
	Plan de gestión ambiental y social	1,000
	Auditoría técnica, financiera y condición de elegibilidad.	500
	Capacitación y entrenamiento	600
	Reconstrucción de la organización	
	Mejoramiento de auditoría y supervisión.	1,200
Gestión del interior, descentralización técnica.	300	
Compra de equipos informáticos y software.	1,850	

Cuadro 5.4 La asistencia de las entidades internacionales para SENASA

Proyectos en ejecución y ejecutados (las marcadas están en ejecución)

No.	Entidad	Monto	Periodo	Composición de proyecto(Nu. de instaraciones)			
				Agua	Saneamiento	Instalaciones sanitarias	Otros
1	Banco mundial (Primera etapa)	US\$6,000,000	1978-1983	48	-	-	-
2	Banco mundial (segunda etapa)	US\$ 11,800,000	1983-1988	52	-	-	-
3	KfW/GTZ	255,646	1988-1990	30	-	-	-
4	Banco mundial (Tercera etapa)	US\$ 23,000,000	1993-1998	180	-	-	-
5	JICA(donación)	US\$9,440,000	1996-1997	4	-	-	2 set de maquinas perforadores
6	DINCAP	US\$3,000,000	1996	75	-	-	-
7	Banco mundial (Cuarta etapa)	US\$55,700,000	1998-2007	594	3	23,250	Medidas para los indígenas
8	FONPLATA	US\$3,800,000	1999-2002	31	-	-	-
9	IDB	US\$12,000,000	2005-2009	111	0	136	Medidas para los indígenas
10	JBIC	US\$14,500,000	1999-2010	166	-	-	-
11	EU	4,012,942	2007-2009	70 diseños	-	13,068	-

Proyecto en planificación

No.	Entidad	Monto	Periodo	Composición (Nu. de instaraciones)			
				Agua	Saneamiento	Instalaciones sanitarias	Otros
1	Banco mundial (quinta etapa)	US\$14,000,000	2009-2014	70 comunidades, 10 comunidades dispersas, 30 comunidades indígenas, 4 asistencia a privados	-	2,860 (1,960 letrinas sanitaria)	Fortalecimiento de las organizaciones del sector de agua y saneamiento
2	AECID/PNUD	US\$3,527,687	-	14 comunidades, 4 comunidades indígenas	-	-	Fortalecimiento de las organizaciones del sector de agua y saneamiento
3	FOCEM	US\$39,470,701	2009-2014	200 comunidades (50 comunidades indígenas)	4	20,000 (10,000 letrina sanitaria)	-
4	FONPLATA	US\$11,764,000	2010-2015	130	-	3,900 (3,900 letrinas sanitarias)	-
5	IDB/AECID	UD\$60,000,000	2010-2015	350 comunidades (50 comunidades indígenas)	-	12,250 (350letrinas sanitarias)	-
6	JICA(donación)	US\$9,600,000	2010	-	-	-	2 set de maquinas perforadores, vehículos relacionados, equipos de estudio, equipos para 25 comunidades

Cuadro 5.5 Número de construcciones según cada organización cooperativa realizadas mediante SENASA y número futuro de construcciones previstas

	hasta 1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Provisión de aguya																		
Banco mundial (BIRF I, II, III)		280																
KfW/GTZ		30																
Banco Mundial (BIRF IV)																		
DINCAP		75																
JICA 1 (donación)		4	Perforadora + materiales															
FONPLATA 1																		
IDB																		
JBIC																		
SENASA (incluye propio y gobierno local)																		
Total hasta 2008 (incluyendo en ejecución)																		
Banco m (BIRF V)																		
FOCEM																		
FONPLATA 2																		
IDB/AECID																		
JICA 2 (donación)																		
PNUD/AECID																		
SENASA-CEPRA																		
Total de 2009 a 2015																		
Total de agua para 2015																		
Alcantarillado (instalación sanitaria)																		
Banco Mundial (BIRF IV)																		
Banco Mundial (BIRF IV)																		
EU																		
IDB																		
Total hasta 2008 (instalación sanitaria)																		
Total hasta 2015 (red de alcantarillado)																		
Banco Mundial (BIRF V)																		
FOCEM																		
FOCEM																		
FONPLATA 2																		
IDB/AECID																		
Total 2009 hasta 2015 (Instalación sanitaria)																		
Total 2009 a 2015 (red de alcantarillado)																		
Total hasta 2015 (instalación sanitaria)																		
Total hasta 2015 (red de alcantarillado)																		

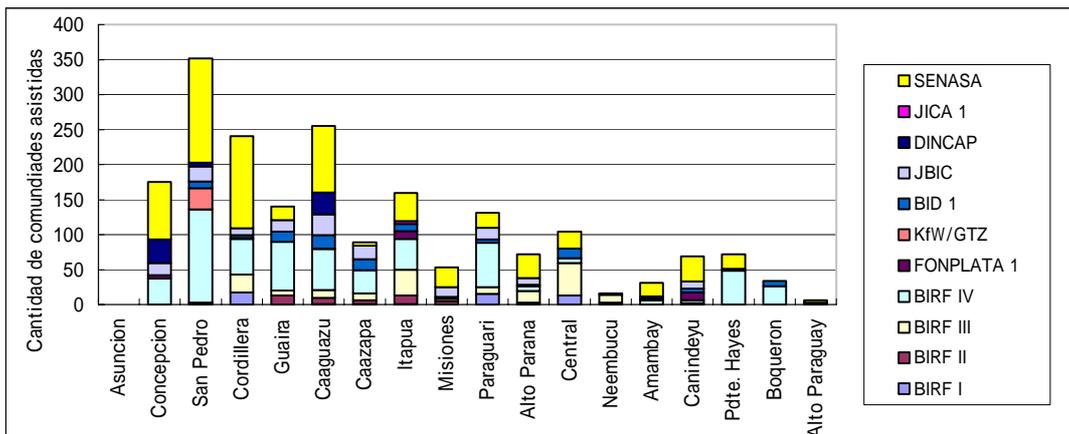


Figura 5.1 Número de sistemas de agua construidos hasta ahora según las organizaciones cooperativas mediante SENASA

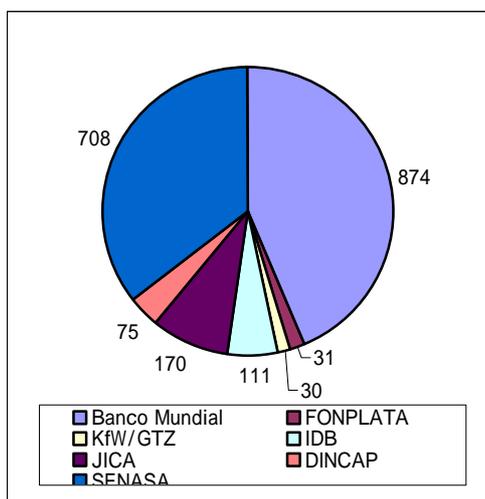


Figura 5.2 Número de sistemas de agua construidos según las organizaciones cooperativas



Figura 5.3 Número de sistemas de agua construidos mediante SENASA por departamentos

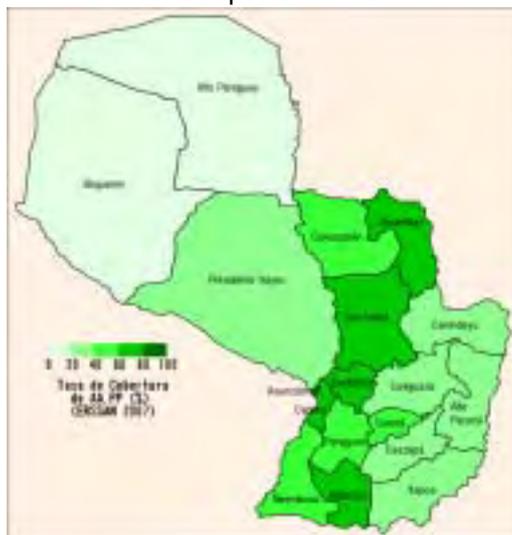


Figura 5.4 Tasa de cobertura del servicio de agua por departamentos en los años 2002 (izquierda) y 2007(derecha)

5.3 ODM y la tasa de cobertura

(1) Nivel de logro del ODM

Provisión de agua

En cuanto a la tasa de cobertura de provisión de agua, la DGEEC realiza un estudio de todas las viviendas, y a partir del estudio anual por muestreo se estima la tasa de cobertura. Por otra parte, entre las entidades internacionales, UNICEF realiza la estimación a partir de la tasa de cobertura basada en estudios existentes. En el equipo de estudio, se ha estimado la tasa de cobertura de provisión de agua para el año 2015, fijado en el ODM, a partir de los documentos existentes, resultados reales y de los programas de inversión del Paraguay, para tener como uno de los elementos de la formulación de planes. En el cuadro 5.6, se muestran las metas de ODM del Paraguay, nivel de logro estimado para el año 2015, los resultados logrados a nivel nacional, urbano y rural.

El valor de meta intermedia para el año 2008 se ha logrado, pero no llega al 80,5% que es tasa de cobertura meta para el año 2015, y se estima que estará entre los rangos de 72,9 a 76,2%. Para alcanzar el valor planificado, se debe realizar el apoyo para aproximadamente 300 mil a 530 mil personas.

Además en las figuras 5.6 y 5.7 se muestran los gráficos en forma cronológica de la evolución de la población y la tasa de cobertura en forma separada para zona urbana y rural.

La tasa de cobertura de la zona rural continuará aumentando hasta el año 2015, lo que contribuirá al mejoramiento de la tasa de cobertura a nivel nacional, pero se estima que la tasa de cobertura en la región urbana bajará para el año 2015.

Cuadro 5.6 Tasa de cobertura de provisión de agua y valor estimado para 2015 a nivel nacional, urbana y rural

Ítem	1992	2002	2007	Estimación 2015
Tasa de cobertura a nivel nacional	29,8%	52,7%	70,4%	72,9-76,2%
Tasa de cobertura urbana	56,4%	74,0%	83,8%	82,3%
Tasa de cobertura rural	2,9%	22,5%	51,6%	58,8-67,0%
Población nacional no servida	-	-	-	1,67-1,9 millones
Población urbana no servida	-	-	-	750 mil
Población rural no servida	-	-	-	0,92-1,15 millones
Fuente	DGEEC	DGEEC	DGEEC	Equipo de estudio

Para la estimación de la tasa de aumento poblacional o estimación de la tasa de cobertura, se ha realizado las correcciones a partir de los documentos del cuadro 5.7, y la determinación del equipo de estudio. Por otra parte, en el valor de la estimación se ha reflejado las asistencias de las entidades planificadas por el SENASA, y dentro de la misma, para la

fijación de cantidad promedia de conexiones por cada sistema, se ha estimado a partir de las experiencias de SENASA que se muestra en la Figura 5.7 y la cantidad de comunidades previstas para la implementación. Por otra parte, ESSAP no dispone de un plan de implementación para el mejoramiento de la tasa de cobertura para el año 2015, por lo que, para la tasa de cobertura de las zonas urbanas se ha considerado solo las nuevas conexiones por el aumento de la población basada en los resultados. En los valores estimados, no se ha considerado “el Estudio Preparatorio para el Proyecto de Construcción del Sistema de Provisión de Agua y de Alcantarillado Sanitario para el área urbana de Ciudad del Este”, cuyo estudio está siendo implementado por la JICA.

Cuadro 5.7 Lista de documentos utilizados para la estimación de la población y tasa de cobertura

Entidad	Nombre de documento
DGEEC	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta Permanente de Hogares 2004-2007 • Censo 1992, 2002 • Proyección de la Población Nacional por Sexo y Edad, 2000-2050
ERSAAN	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de cobertura de APyS-2008
ESSAP	<ul style="list-style-type: none"> • Datos de conexión del sistema, 2008
SENASA	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de Junta de Saneamiento, 2007
UNICEF	<ul style="list-style-type: none"> • 2007

Alcantarillado sanitario

En cuanto a la tasa de cobertura de la red de alcantarillado sanitario y la instalación de sistemas de saneamiento, no existen estudios anuales además del estudio total de viviendas realizadas a través del censo por parte de la DGEEC. Por otra parte, en cuanto a las entidades internacionales, UNICEF está realizando el cálculo de valores estimados a partir de la tasa de cobertura de los estudios existentes. En el cuadro 5.8 se muestran las tasas de cobertura alcanzada de alcantarillado sanitario e instalaciones sanitarias en la zona urbana y rural, las estimaciones para el año 2015. Por otra parte, en las Figuras 5.8 y 5.9 se muestra la evolución de la tasa de cobertura de saneamiento separados en zonas urbanas y rurales. Por otra parte, en cuanto a las zonas rurales se muestra la tasa de letrinas con tanque séptico (con arrastre hidráulico) y letrinas simples (sin distinción de la existencia de ventilación). Además, el proyecto de construcción de la red de alcantarillado sanitario para 4 ciudades planificados por FOCEM, no se ha tomado en cuenta en los valores estimados para 2015, debido a que la población meta no está aún definida.

La tasa de cobertura para el ODM está definida como sigue:

- Zona urbana: Conexión a la red de alcantarillado sanitario.
- Zona rural: Letrina con tanque séptico (letrina sanitaria con arrastre hidráulico) y

letrinas simples con ventilación.

En la definición de las instalaciones sanitarias que puede contemplarse en la zona rural, entre las letrinas simples, si son letrinas que tienen ventilación, pueden ser considerados como letrinas sanitarias. Sin embargo, en el censo y UNICEF, no se realiza el estudio separando claramente la existencia o no de ventilación, por lo que, en condiciones actuales no se puede realizar la evaluación de ODM. En la Figura 5.5 se muestra la tasa de difusión de alcantarillado sanitario y de instalaciones de saneamiento por tipo de instalación del censo de 2002. La tasa de difusión en la zona rural es alto, de 30.2% para tanque séptico, y 67.5% de letrinas simples (sin la distinción de existencia o no de la ventilación). Sin embargo, los valores de UNICEF del año 2007 es de 41,2% (tanque séptico + letrina con ventilación), por lo que se podría entender que las letrinas simples del censo corresponde en su mayoría como letrinas simples con ventilación que no serán consideradas para la ODM. Para el logro de ODM, la tasa de difusión para el área urbana debería mejorar hasta 48,9 a 54,8% la tasa de difusión de la zona urbana para el 2015, en los proyectos actualmente planificados.

Para el logro de la meta del ODM, en la zona rural, se debe realizar los cambios de letrinas simples a letrinas con tanque séptico en las comunidades con sistema de provisión de agua, y en las comunidades rurales de baja densidad poblacional, comunidades no servidas y las comunidades indígenas, se debe actualizar o construir letrinas más sanitarias (letrinas con ventilación).

Cuadro 5.8 Tasa de cobertura de saneamiento a nivel nacional, zona urbana y rural, valor estimado para 2015

Ítem	1992	2002	2007	Estim. 2008	Estimación 2015
Meta de ODM					
Zona Urbana	-	-	-	40%	70%
Zona Rural	-	-	-	56%	86%
Tasa de difusión de instalaciones sanitarias en la zona urbana.	ND	16,1%	18,2% * ²	(18,2%)	15,2 a 16,8%
Brecha con la meta de zona urbana (%)	-	-	-	(31,8%)	48,9 a 54,8%
Brecha con la meta de zona urbana (población)	-	-	-	0,77 millones	2,06 a 2,3 millones
Población urbana no servida	-	-	-	-	3,32 a 3,57 millones
Tasa de difusión de instalaciones sanitarias en la zona rural.	ND	30,2%*¹	41,2%*³	(41,2%)	-
Brecha con la meta de zona rural (%)	-	-	-	(14,8%)	41,9%
Brecha con la meta de zona rural (población)	-	-	-	0,37 millones	1,17 millones
Población rural no servida	-	-	-	-	1,56 millones
Fuente	DGEEC	DGEEC	Equipo de estudio	Estimado de 2007	Equipo de estudio

*¹Solo letrina con tanque séptico, *²Equipo de estudio (estimado de la cantidad de conexión), *³ UNICEF(con tanque séptico + letrina con ventilación)

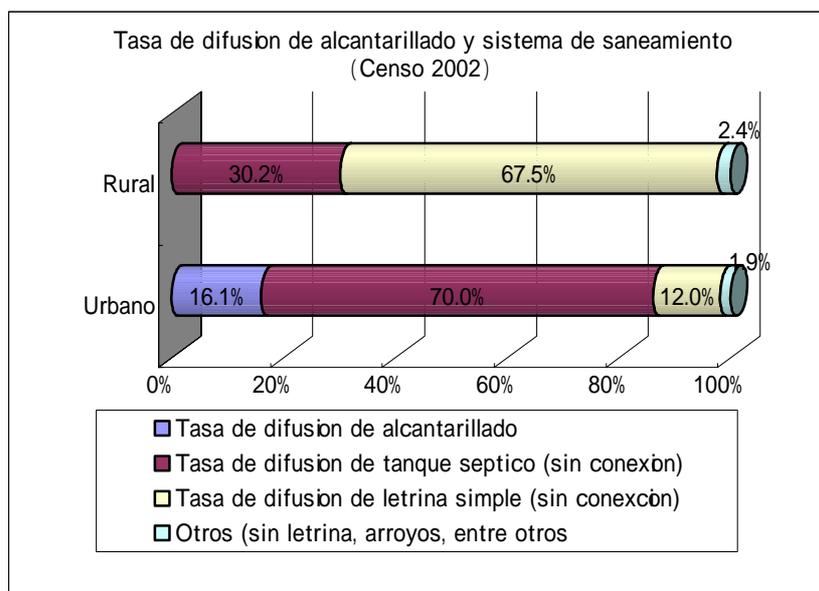


Figura 5.5 Tasa de cobertura de saneamiento por tipo de instalación según el censo de 2002

Estimación de la evolución y población servida de AGUA (1992 - 2015)
ZONA URBANA

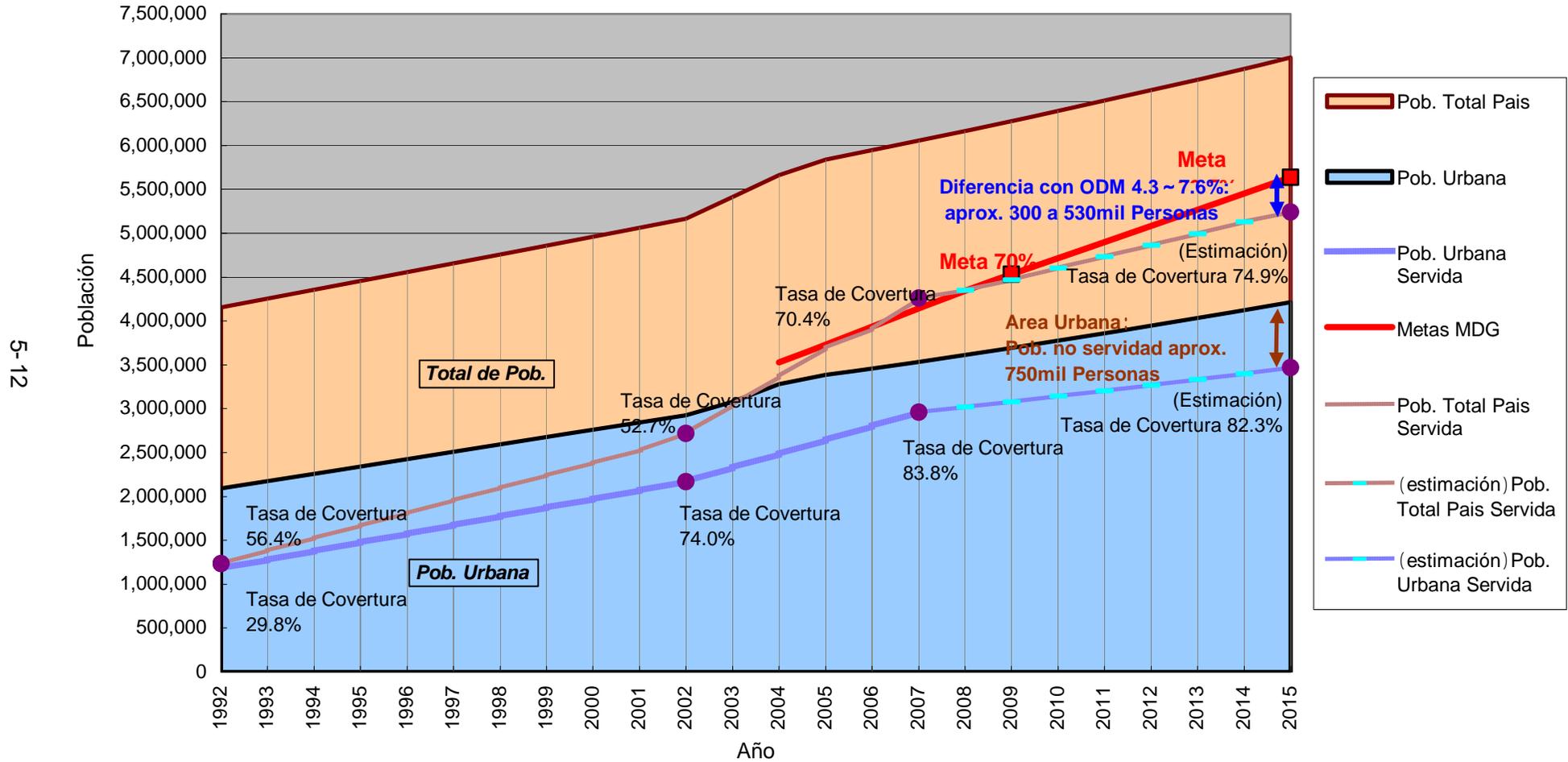


Figura 5.6 Evolución de la tasa de cobertura de provisión de agua en la zona urbana (1992 a 2015)

Estimación de la evolución y población servida de AGUA (1992 - 2015)
ZONA URBANA

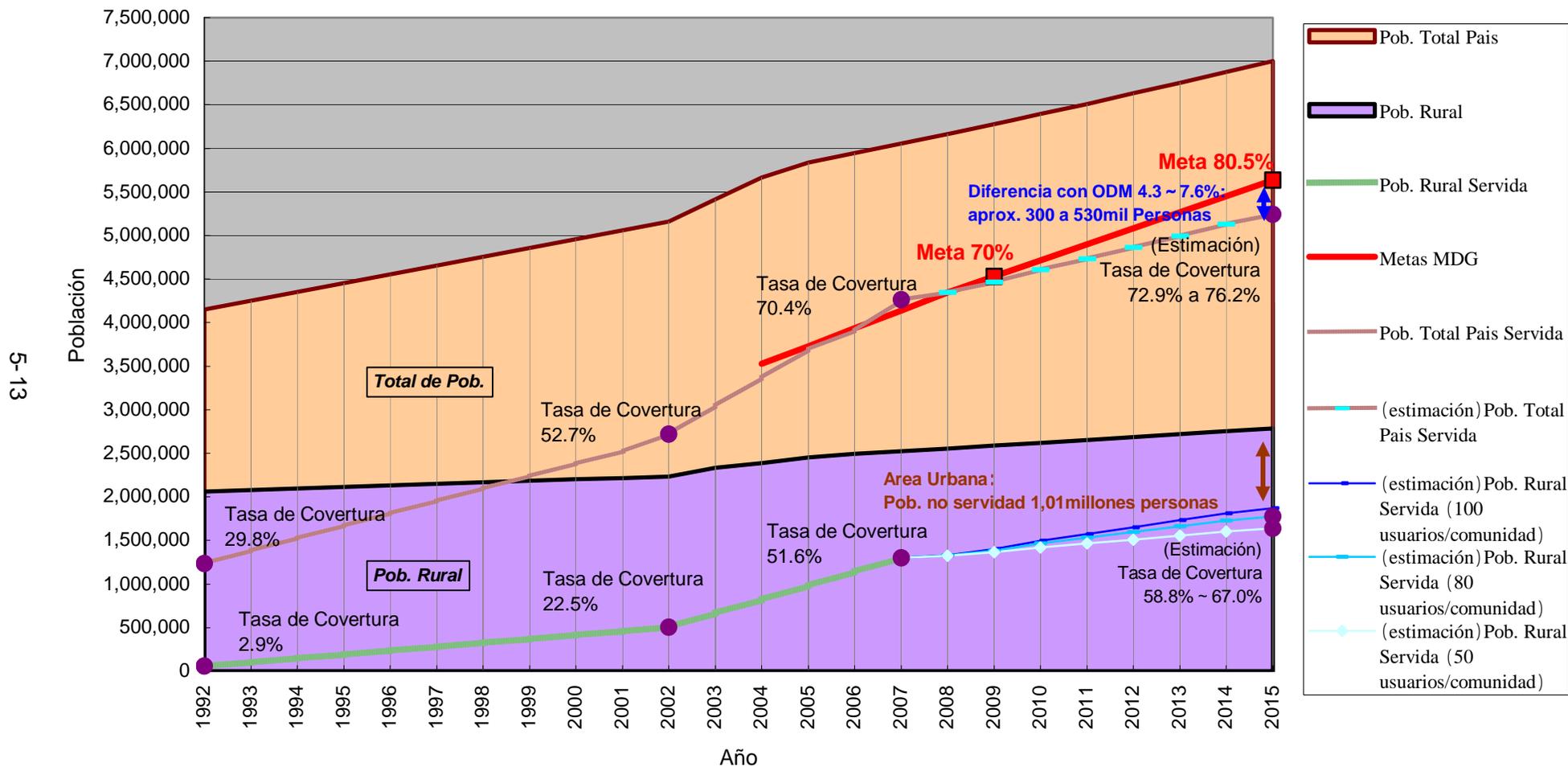


Figura 5.7 Evolución de la tasa de cobertura de provisión de agua en la zona rural (1992 - 2015)

Estimación de la evolución y población servida de Alcantarillado (1992 - 2015)
ZONA URBANA

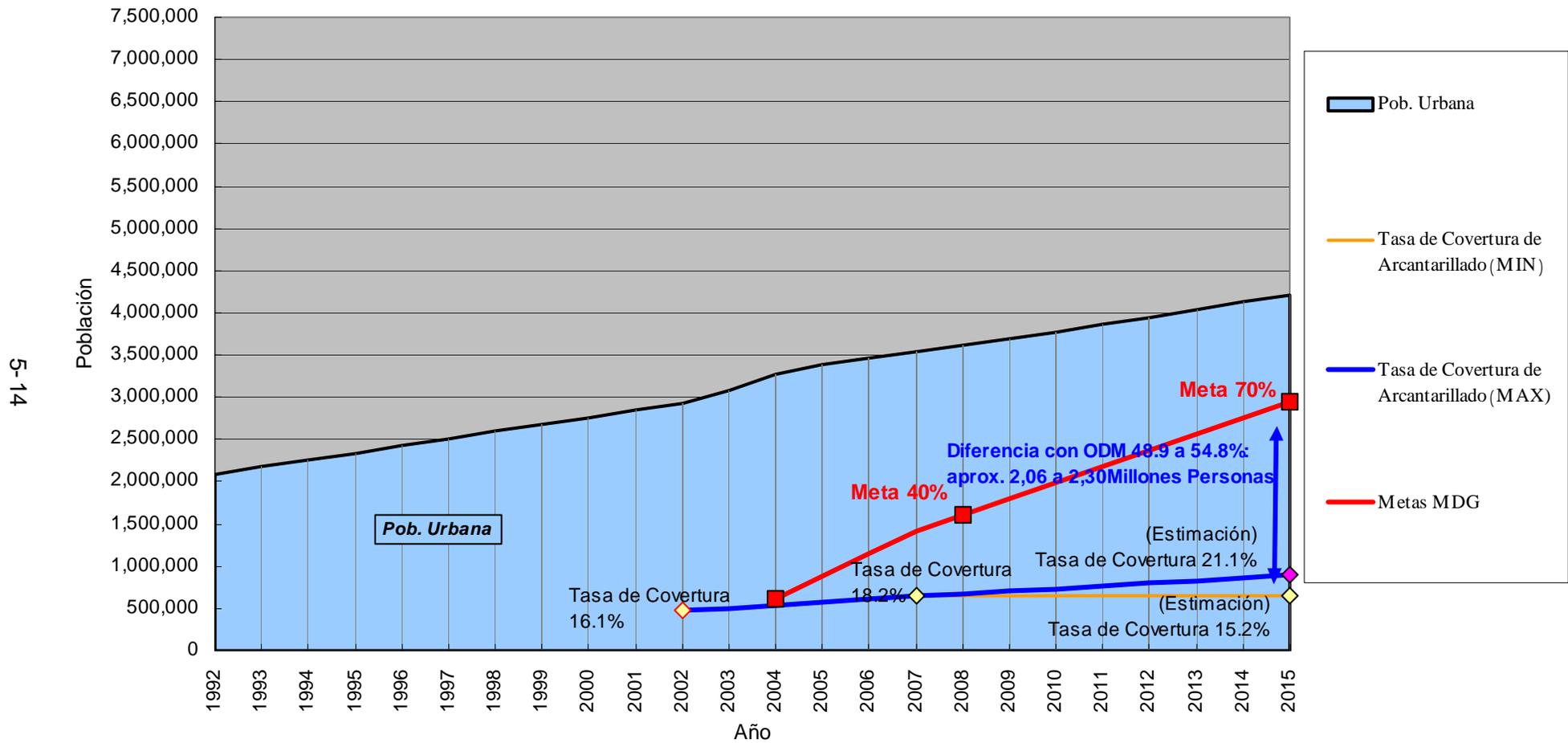


Figura 5.8 Evolución de la tasa de cobertura de la red de alcantarillado sanitario en la zona urbana(1992 - 2015)

Estimación de la evolución y población servidad de Alcantarillado (1992 - 2015)
ZONA RURAL

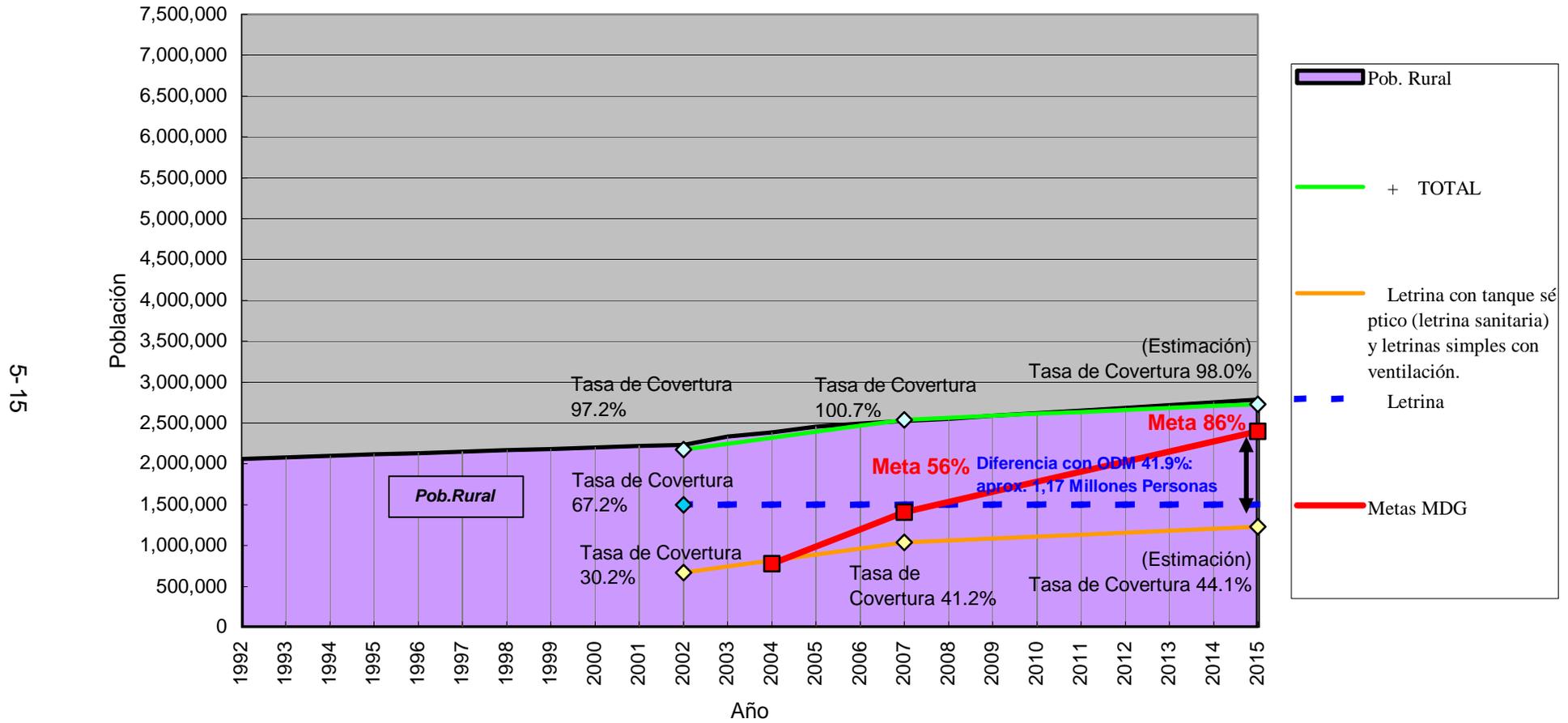


Figura 5.9 Evolución de la tasa de cobertura de saneamiento en la zona rural(1992 - 2015)

(2) La tasa de cobertura de la provisión de agua en la zona urbana

La tasa de cobertura por población en las 224 ciudades de las áreas urbanas del país (capital distrital sede de la municipalidad), es como se muestra en la Figura 5.6 anterior. Sin embargo, según las definiciones de la dirección de estadísticas del Paraguay sobre área urbana, existen ciudades con más de 500 mil habitantes como Asunción, hasta áreas urbanas con menos de 2000 habitantes. En el cuadro 5.9 se muestra la clasificación de la tasa de cobertura del área urbana por tamaño de la población.

De la población de 767 mil habitantes sin servicio de provisión de agua del área urbana de todo el país, aproximadamente el 81,3% está concentrada en las 32 ciudades cuyo tamaño poblacional supera las 10.000 personas.

Además, en el cuadro 5.10 se muestra el cálculo de la población sin servicio de provisión de agua, ordenada por el tamaño de la población sin servicio de provisión entre las ciudades con más de 5000 habitantes. A partir de la misma, se puede entender que el total de población sin servicio de provisión de las 19 ciudades con una población superior a 10.000 personas sin provisión, asciende a 566 mil personas.

La población no servida de estas 19 ciudades, equivale al tamaño de la población necesaria para el logro del ODM, por lo que se podría decir que son áreas urbanas con alta prioridad de mejoramiento de la tasa de provisión de agua. Las 19 ciudades son como sigue (Figura 5.10):



- | | |
|---|---|
| 1.Ciudad de Asunción | 11.Ciudad de Capiatá, de Central. |
| 2.Ciudad de Concepción, Concepción. | 12.Ciudad de Fernando de la Mora, de Central. |
| 3.Ciudad de Villa Rica, de Guairá. | 13.Ciudad de Lambaré, de Central. |
| 4.Ciudad de Coronel Oviedo, de Caaguazú. | 14.Ciudad de Limpio, de Central. |
| 5.Ciudad de Caaguazú, de Caaguazú. | 15.Ciudad de Luque, de Central. |
| 6.Ciudad de Encarnación, de Itapúa. | 16.Ciudad de Mariano Roque Alonso, de Central. |
| 7.Ciudad del Este, de Alto Paraná. | 17.Ciudad de San Lorenzo, de Central. |
| 8.Ciudad Presidente Franco, de Alto Paraná. | 18.Ciudad de Pedro Juan Caballero, de Amambay. |
| 9.Ciudad de Hernandarias, de Alto Paraná | 19.Ciudad de Mariscal J. F. Estigarribia, de Boquerón |
| 10.Ciudad de Minga Guazú, de Alto Paraná. | |

Figura 5.10 19 ciudades de alta prioridad

Cuadro 5.9 Tasa de provisión de agua y composición de la población no servida por tamaño poblacional (ciudades) en la zona urbana (censo 2002)

Tamaño	Cantidad	Población	Promedio (personas)	Población servida	Tasa de cobertura	Población no servida	Promedio de población no servida (per/ciudad)
Más de 10.000	32	2.417.044	75.533	1.792.769	74,2%	624.275	19.509
5 a 10 mil	32	233.407	7.294	176.755	75,7%	56.652	1.770
2 a 5 mil	57	176.996	3.105	118.973	67,2%	58.023	1.018
Menos de 2 mil	103	100.990	980	72.866	72,2%	28.124	273
Total	224	2.928.437	13.073	2.161.363	73,8%	767.074	3.424

Cuadro 5.10 Composición de la población no servida en las áreas urbanas (ciudades) con más de 5 mil habitantes (censo 2002)

Tamaño de la población no servida	Cantidad de ciudades	Población servida	Proporción no servida	Promedio de población no servida (per/ciudad)
Más de 10.000	19	565.985	81.3%	29.789
5 a 10 mil	8	55.064	7.9%	6.883
2 a 5 mil	13	55.064	7.9%	4.236
Menos de 2 mil	24	19.664	2.8%	819
Total	64	695.777	100%	10.872

(3) Tasa de cobertura de la provisión de agua en la zona rural

Desde su creación en el año 1972, SENASA ha venido realizando la construcción de sistema de agua en las zonas rurales, teniendo como meta las poblaciones de menos de 10.000 habitantes. La tasa de cobertura de la población en la zona rural es como se muestra en la Figura 5.7 anterior.

A partir de ahora, y hasta el año 2015, se estima que la tasa de cobertura en el área rural aumentará a más del 60% debido a la asistencia de parte de 4 entidades internacionales como Banco Mundial, BID, entre otros, para la construcción de sistemas en 780 comunidades con el inicio del proyecto nacional CEPRA. Además de ello, con respecto a la asistencia de parte de gobernaciones y municipalidades, si continúa con las decenas de proyectos al año, harán que aumente la tasa de cobertura.

Por otro lado, tomando en cuenta que se debe realizar la construcción de más de 100 sistemas al año durante 7 años hasta el año 2015, existe la necesidad de fortalecer, al mismo tiempo los personales y el sistema de gestión del SENASA.

En el cuadro 5.11, se muestra la cantidad de construcciones realizadas por SENASA y la cantidad de conexión promedia. Por otro lado, en la figura 5.11, se resume los resultados de

la construcción de sistemas de provisión y de pozos por parte de SENASA, y el plan futuro con cada una de las entidades de asistencia.

De este cuadro, se puede notar que desde el principio de su creación se vino realizando la construcción de sistemas de provisión de agua principalmente en las ciudades con cantidades promedias relativamente grandes, y para el año 1997 se termina casi con las construcciones de sistemas de provisión para todas las áreas de las 224 ciudades. Posterior al año 1993, se inicia la construcción de sistemas de provisión de agua en las zonas rurales, y muestra el cambio gradual a las zonas rurales de pequeña escala (50 a 100 familias).

En el futuro, el principal enfoque de desarrollo serían las comunidades rurales de menos de 100 familias conectadas (500 personas), por lo que será necesario un sistema de asistencia que permita la sustentabilidad de la gestión de las juntas de saneamiento, además de una asistencia integral que incluya la lucha contra la pobreza.

Además, a pesar de que sean principalmente ciudades del interior, existen más de 250 instalaciones que tienen más de 20 años desde su construcción, por lo que se debe ir apoyando la expansión, reparación y actualización de las juntas de saneamiento

Cuadro 5.11 Cantidad de instalaciones por años construidas por SENASA y cantidad promedio de conexión (incluye área urbana)

Año desde su construcción	Cantidad	Conexión	Promedio	Proyecto
Menos de 5 años(2003-)	765	78.038	102	BIRF 4, BID, JBIC
Entre 5 a 9 años (1998-2002)	618	78.152	126	FONPLATA, BIRF 4
Entre 10 a 14 años (1993 a 1997)	382	119.526	313	BIRF 3, DINCAP, JICA
Entre 15 a 19 años (1988-1992)	67	28.360	423	kfW/GTZ
Entre 20 a 24 años (1983-1987)	75	23.300	311	BIRF 2
Entre 25 a 30 años (1978-1982)	68	48.016	706	BIRF 1
Más de 30 años (1974-1977)	8	7.763	970	SENASA
TOTAL	1.983	383.156	193	

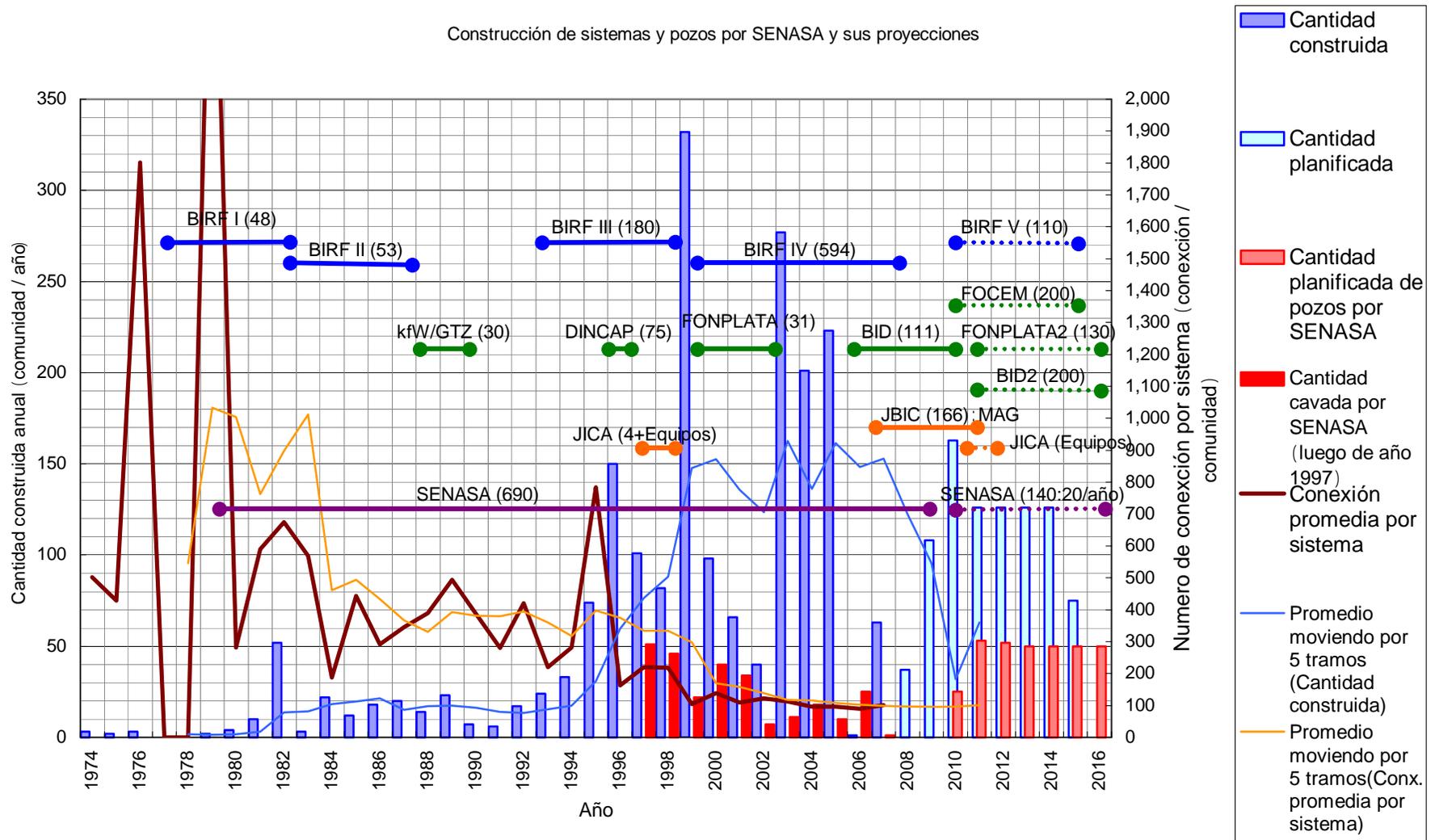


Figura 5.11 Cantidad de sistema de provisión construida por SENASA al año y la cantidad de conexión por cada sistema (1974 a 2016)

(4) Tasa de cobertura de sistema de provisión de agua por departamento

Según el estudio sobre la situación actual del sistema de provisión de agua y alcantarillado sanitario del año 2008, realizado por ERSSAN, la tasa de conexión al sistema de provisión de agua en todo el país alcanza el 51,5%, mientras que la tasa de conexión al sistema de alcantarillado sanitario es del 10,3%. Se puede pensar que el estudio realizado por ERSSAN cubre bien las áreas urbanas, sin embargo, puede ser que el estudio en las áreas rurales por parte de las empresas privadas y comisiones vecinales se encuentre atrasado, lo cual podría dar lugar a la diferencia de las tasas de cobertura.

A continuación, se muestra la tasa de conexión por departamentos, deducida a partir de los datos de ERSSAN, que ha realizado un estudio detallado sobre los servicios de agua y alcantarillado sanitario. (Vea la figura 5.12.). En cuanto al sistema de provisión de agua, los departamentos de Boquerón, Alto Paraná, Caazapá e Itapúa cuentan con una tasa inferior al 40%. En lo que se refiere al alcantarillado sanitario, la tasa de conexión alcanza el 20% en el Departamento Central y menos del 10% en otros departamentos, existiendo varios departamentos sin conexión.

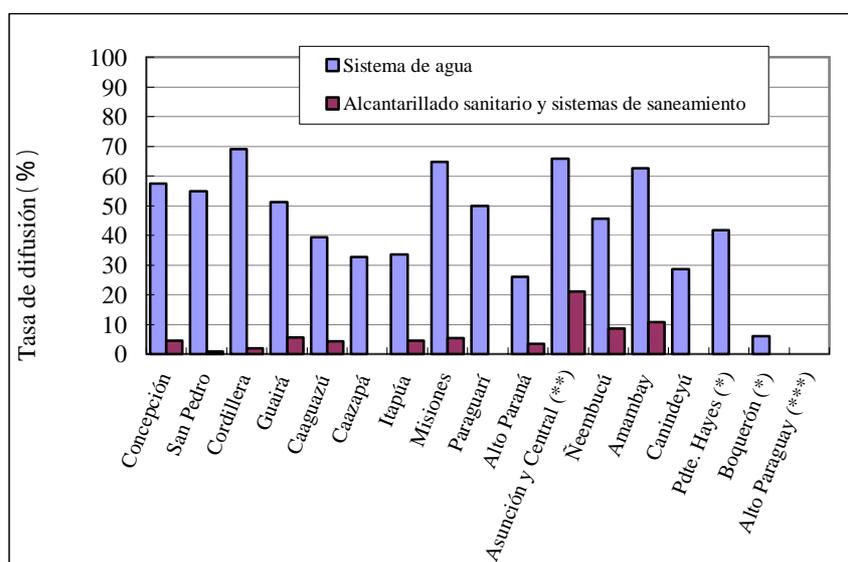


Figura 5.12 Tasa de cobertura de agua y alcantarillado sanitario por departamento (ERSSAN, 2008)

5.4 Proveedores del sector de agua y saneamiento, y resumen de los servicios

Como se ha mostrado en la parte institucional y organizacional, el servicio de provisión de agua y alcantarillado en el Paraguay está siendo realizado por la ESSAP, las juntas de saneamiento, las empresas privadas proveedoras de agua, etc. Los proveedores de agua y saneamiento están siendo inspeccionados anualmente por ERSSAN, como ente regulador.

Según los datos de ERSSAN del año 2008, el número de proveedores de agua, grandes y pequeños, en todo el territorio nacional alcanza 2.362. El departamento de Central cuenta con el mayor número de proveedores del servicio de agua y alcantarillado sanitario, siendo de 414, seguido por el departamento de San Pedro con 296. En cuanto a la proporción de las empresas en todo el territorio nacional respecto a la población con servicios, ESSAP ocupa el 38%, las juntas de saneamiento el 36%, las comisiones vecinales el 13%, y las empresas privadas el 11%. (Vea la figura 5.13).

Las obras de provisión de agua y saneamiento para las zonas urbanas con una población superior a los 10.000 habitantes están a cargo de ESSAP, y en las urbanizaciones de población inferior y zonas rurales se realizan por las juntas de saneamiento con el apoyo de SENASA.

Sin embargo, en muchas ciudades, aun teniendo poblaciones superiores a los 10.000 habitantes, las obras de provisión de aguas se llevan a cabo de manera mixta por ESSAP, juntas de saneamiento, comisiones vecinales, empresas privadas, etc. Como un ejemplo, en la Figura 5.14 se muestra la distribución de proveedores de agua de la ciudad de P. J. Caballero. Esta ciudad, tiene una población aproximada de 70.000 personas, y la proporción de población servida de ESSAP es del 36%, existiendo un total de 24 proveedores mixtos, entre las juntas de saneamiento, empresas privadas, etc.

Asimismo, en la Figura 5.15 se muestra el número de proveedores de agua según las cantidades de conexiones en los departamentos de Central y Concepción. Dentro del departamento de Central está incluida el área metropolitana de Asunción, y el número de proveedores con menos de 100 conexiones alcanza 83, de entre el total de los 401 proveedores, representando el 20,7%. La mayoría de los proveedores tiene de 101 a 300 conexiones, alcanzando el número de dichos proveedores 176, lo que supone una proporción del 43,9%.

Por otra parte, en las ciudades del interior existe una tendencia a que los pequeños proveedores ocupen la mayoría de conexiones. En el caso del departamento de Concepción, el número de proveedores con menos de 100 conexiones llega a alcanzar 172, de entre los 196 proveedores en total, lo que corresponde a un 88%.

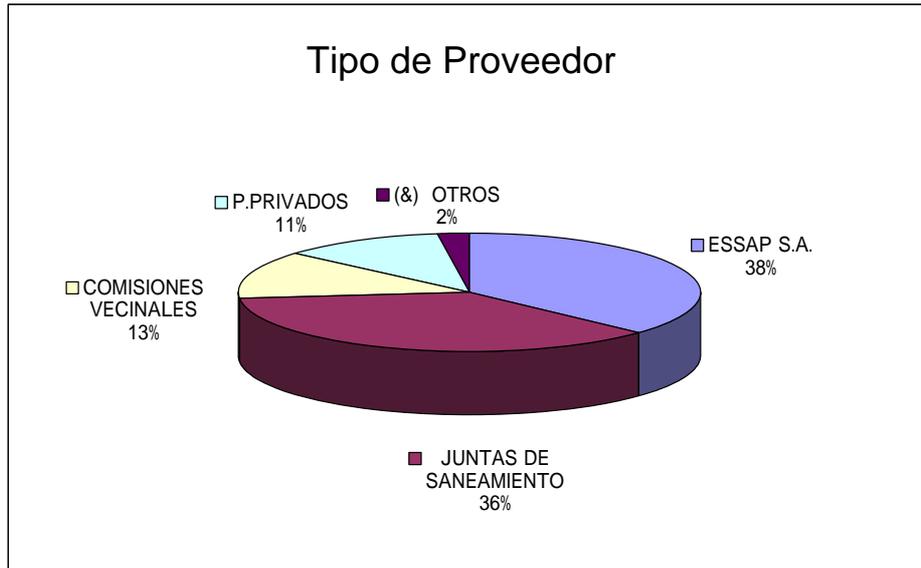


Figura 5.13 Proporción de la población servida en todo el país según los proveedores de agua

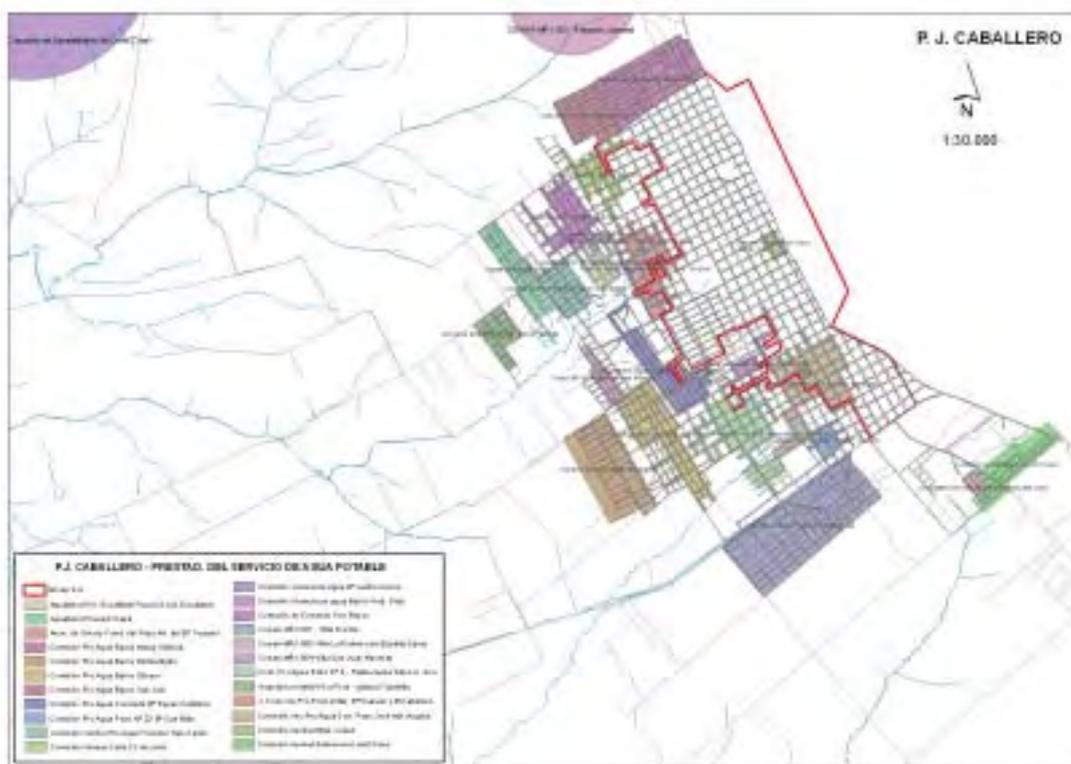


Figura 5.14 Distribución de proveedores de agua en P.J. Caballero

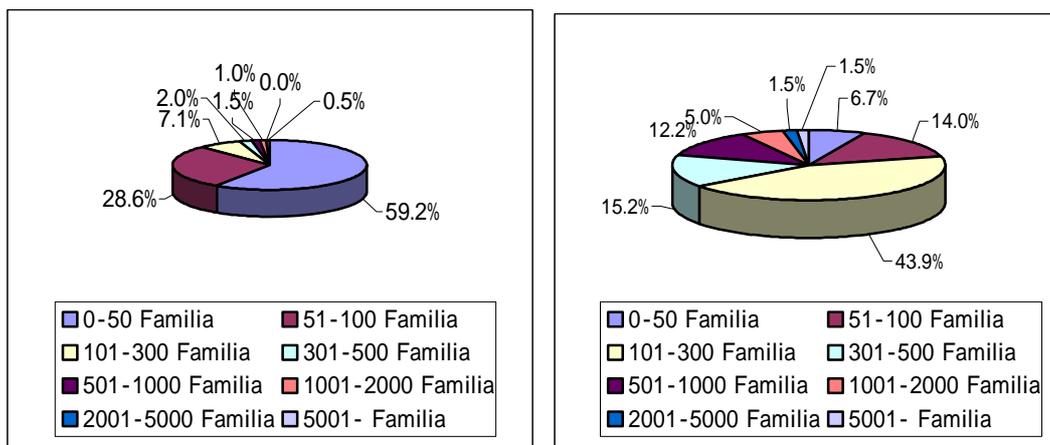


Figura 5.15 Proporción de los proveedores por su tamaño en el departamento de Concepción (lado izquierdo) y Central (lado derecho)

Todos los proveedores deben solicitar su área de cobertura al ERSSAN para conseguir el permiso, y a través de este trámite se obtiene la licencia mediante una concesión o una aprobación. Según el ERSSAN, se revisarán las licencias de todas las empresas proveedoras a partir del año 2011, y estableciendo un límite de 2.000 clientes, a los proveedores con menos de este tope se les otorgará la aprobación para un período de 10 años; y a los que superen este límite, se les firmará el contrato de concesión por 30 años.

En algunas de las juntas de saneamiento avanzadas, como la de Itauguá, se puede observar una gestión muy positiva del servicio, logrando una estabilidad administrativa con una tasa de pago de la tarifa de agua próxima al 100%. Sin embargo, la mayoría de los proveedores y juntas de saneamiento cuentan con pocos clientes, siendo además baja la tasa de pago de la tarifa. De ahora en adelante, el ERSSAN tiene intención de fortalecer las instrucciones para el mejoramiento de la calidad del agua, entre otras cosas, por lo que cabe la posibilidad de que algunos proveedores con problemas administrativos abandonen el servicio para evitar nuevas inversiones en las diferentes instalaciones.

Por otra parte, el ERSSAN realiza anualmente la inspección de la calidad del agua de los diferentes proveedores. Según el resultado del año 2008, solo un 24% de los proveedores fueron capaces de cumplir las normas de la calidad del agua. (Vea la Figura 5.16.)

Por otra parte, los datos de ERSSAN sobre el alcantarillado sanitario no tienen en cuenta la posesión del baño, y no incluyen tampoco los tipos de tanque séptico, pozo ciego, etc., basándose únicamente en la conexión al alcantarillado. El servicio se destina sólo a las áreas urbanas, y alrededor del 91% de los usuarios cuentan con las instalaciones de la ESSAP. (Vea la Figura 5.17.)



Figura 5.16 Proporción de aguas seguras (Tasa de cloración)



Figura 5.17 Proporción de empresas proveedoras de alcantarillado

Cuadro 5.12 Servicio de Provisión de agua por cada departamento (arriba: agua potable, abajo: saneamiento)

N°	DISTRITO	DATOS DE DSEEC		Cantidad Total de Sistemas IDENTIFICADOS	Cantidad Total de Sistemas Consumidos y Verificados	N° CONEXIONES	Población conectada	% de Cobertura del Servicio de Alcantarillado Sanitario	COBERTURA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON REDES CLOACALES DE ACUERDO A LA NATURALEZA DEL PRESTADOR														
		Población 2000	Ocupante s por vivienda						ESSAP S.A.			JUNTAS DE SANEAMIENTO			COMISIONES VEICIALES			P.PRIVADOS			(E) OTROS		
									Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.	Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.	Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.	Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.	Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.
TOTAL PARAGUAY		6.218.657	4,6	39	39	141.899	643.769	10,3	19	129.597	9,7%	3	1.962	0,1%	11	2.510	0,2%	2	1.800	0,1%	3	6.501	0,0%
DEPARTAMENTO																							
1	Concepción	190.179	5,1	1	1	1.830	5.981	4,5	1	1.830	4,5	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
2	San Pedro	392.839	5,0	2	2	706	5.407	1,0	0	0	0,0	1	589	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
3	Cardenal	270.287	4,8	1	1	1.200	5.288	2,0	1	1.200	2,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
4	Guairá	195.230	4,8	1	1	3.000	11.808	5,6	1	2.500	3,9	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
5	Caaguazú	476.417	5,1	2	2	4.390	20.965	4,3	2	4.200	4,4	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
6	Castell	150.533	4,8	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
7	Itapúa	525.500	4,7	3	3	5.500	23.791	4,5	1	4.215	3,9	2	1.274	1,2	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
8	Misiones	114.147	4,9	1	1	1.446	6.214	5,4	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	1	1.445	5,3
9	Paraguari	236.524	4,5	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
10	Alto Paraná	200.225	4,8	2	2	5.229	24.803	3,3	1	673	0,4	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	1	4.556	2,9
11	Asunción y Central (*)	2.949.710	4,8	24	24	114.506	595.859	21,1	10	113.264	19,8	0	0	0,0	11	1.920	0,4	2	1.000	0,3	1	592	0,1
12	Neembucú	851.75	3,9	1	1	1.800	7.201	9,7	1	1.800	9,8	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
13	Itambay	124.254	4,8	1	1	2.800	13.448	10,8	1	2.800	10,3	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
14	Caroibé	176.649	4,4	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
15	Pdte. Hayes (*)	99.879	4,8	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
16	Boquerón (*)	54.570	4,5	0	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
17	Alto Paraguay (**)																						

N°	DISTRITO	DATOS DE DSEEC		Cantidad Total de Sistemas IDENTIFICADOS	Cantidad Total de Sistemas Consumidos y Verificados	N° CONEXIONES	Población conectada	% de Cobertura del Servicio de Agua Potable	COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE CON REDES DE TUBERIAS DE ACUERDO A LA NATURALEZA DEL PRESTADOR														
		Población 2000	Ocupante s por vivienda						ESSAP S.A.			JUNTAS DE SANEAMIENTO			COMISIONES VEICIALES			P.PRIVADOS			(E) OTROS		
									Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.	Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.	Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.	Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.	Cant. Siste-mas	N° Conex.	% Cobert.
TOTAL PARAGUAY		6.218.657	4,6	2.362	2.265	691.275	3.205.712	51,5	39	265.579	19,2%	1.277	261.252	19,0%	496	92.505	6,9%	277	92.193	6,1%	13	16.253	1,2%
DEPARTAMENTO																							
1	Concepción	190.179	5,1	189	186	21.071	109.264	57,5	1	5.100	11,8	127	11.104	30,8	65	3.628	9,8	2	1.050	2,9	1	100	0,3
2	San Pedro	392.839	5,0	394	337	37.800	193.673	54,8	1	1.211	1,8	391	30.188	45,2	64	30.799	45,2	1	100	0,1	0	0	0,0
3	Cardenal	270.287	4,8	182	179	40.833	186.094	69,1	3	7.332	12,3	130	29.008	50,4	39	2.243	3,8	7	1.182	2,8	0	0	0,0
4	Guairá	195.230	4,8	143	130	21.819	90.838	51,1	1	6.841	16,2	121	12.551	32,8	14	1.140	2,7	2	163	0,4	0	0	0,0
5	Caaguazú	476.417	5,1	241	231	37.998	187.399	39,3	2	8.095	8,8	109	17.019	18,2	96	6.359	6,8	11	5.200	5,2	0	0	0,0
6	Castell	150.533	4,8	87	75	18.374	40.218	32,8	0	0	0,0	71	9.054	34,9	4	240	0,8	0	0	0,0	0	0	0,0
7	Itapúa	525.500	4,7	182	162	38.664	176.020	33,5	3	10.776	8,7	100	21.408	19,2	30	4.846	4,1	8	1.215	1,2	2	204	0,3
8	Misiones	114.147	4,9	52	52	18.396	74.219	64,7	1	2.605	9,9	33	6.219	23,7	16	797	3,8	0	0	0,0	0	0	0,0
9	Paraguari	236.524	4,5	157	152	28.343	119.258	59,0	1	1.639	3,9	103	21.253	49,5	40	2.525	4,8	0	0	0,0	0	0	0,0
10	Alto Paraná	200.225	4,8	217	200	48.606	197.828	28,1	1	3.100	1,4	66	12.034	8,1	126	12.638	7,8	6	7.966	4,9	2	6.180	4,0
11	Asunción y Central (*)	2.949.710	4,8	418	396	362.399	1.672.448	65,8	0	202.097	38,3	68	87.307	12,7	99	16.462	3,9	276	92.581	11,8	5	2.302	0,4
12	Neembucú	851.75	3,9	20	10	9.879	37.313	45,6	2	7.000	33,2	18	2.675	12,7	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
13	Itambay	124.254	4,8	96	89	16.898	77.314	62,7	2	6.622	24,3	13	3.094	15,1	30	6.838	21,5	2	830	1,5	0	0	0,0
14	Caroibé	176.649	4,4	39	33	18.815	50.238	29,6	0	0	0,0	56	9.136	23,2	27	1.339	3,4	1	80	0,2	0	0	0,0
15	Pdte. Hayes (*)	99.879	4,8	7	7	8.378	41.258	41,8	1	3.274	16,3	2	3.005	19,6	1	200	1,8	2	1.495	7,1	0	0	0,0
16	Boquerón (*)	54.570	4,5	1	1	736	2.212	6,1	1	736	6,1	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
17	Alto Paraguay (**)																						

5.5 Áreas urbanas de la Región Oriental

5.5.1 Agua potable de las áreas urbanas de la Región Oriental

Según el censo del año 2002, en el que resultó más fácil obtener los datos demográficos municipales, se encontraban 45 municipios en las áreas urbanas con más de 10,000 habitantes, alcanzando un total de 3,100,000 personas (aproximadamente un 51%) respecto a la población aproximada de 6,100,000 habitantes de todo el país que se registraban en dicho año.

La entidad principal que se encarga del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en las áreas urbanas es la ESSAP y, según su estatuto, realiza dicho servicio en las áreas urbanas con más de 10 mil habitantes. En la actualidad del año 2008, existen 27 municipios bajo la jurisdicción de la ESSAP, incluida la ciudad de Asunción. (Vea la figura 5.18 y el cuadro 5.13.)



Figura 5.18 Municipios con servicio de agua potable administrado por la ESSAP.

(1) Servicio de agua potable administrado por la ESSAP

La ESSAP presta el servicio de agua potable a unas 265,000 familias en el Área Metropolitana de Asunción y los municipios fuera de esta área, según la lista de los municipios que cuentan con el servicio administrado por dicha empresa, satisfaciendo la demanda de la población supuesta del alrededor de 1,200,000 habitantes.

1) Área Metropolitana de Asunción

El servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el Área Metropolitana de Asunción por parte de la ESSAP se está operando en 8 ciudades, incluida la ciudad de Asunción, para una población aproximada de 1.600 mil habitantes de dicha área, siendo la cobertura del servicio de agua del 87%.

En la figura 5.19 se muestra la configuración general de las instalaciones de dicho sistema de agua potable. La principal fuente de agua es el río Paraguay, del que se capta el agua en 3 lugares, para producir una cantidad aproximada diaria de 350,000m³ en la planta de Viñas Cue. Después de esto, el agua tratada se impulsa desde los tanques de almacenamiento, cuya capacidad total es de 25,000m³, a los tanques de distribución situados en las áreas de servicio mediante bombas, y se distribuye a los 8 municipios arriba indicados a través de los tanques elevados.

Sin embargo, en los municipios periféricos, como Limpio, San Lorenzo, etc., la proporción del servicio de la ESAAP aun es pequeña, siendo alto el porcentaje de agua que se distribuye por las juntas de saneamiento y proveedores privados, que utilizan principalmente el agua de los pozos.

Cuadro 5.13 Municipios donde la ESSAP presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario (Marco de línea gorda: Ciudades del área metropolitana de Asunción)

No.	Departamento	Municipio	Población objeto	No. de conexiones (diciembre de 2007)	No. de personas en cada familia (Censo 2002)	Población supuesta con conexión	Cobertura de ESSAP (Referencia)
1	Asunción	Asunción	527.854	112.665	4.5	506,993	96%
2	Central	Fernando de la Mora	125.199	21.402	4.5	96,309	77%
3	Central	Itá	19.335	2.013	4.7	9,461	49%
4	Central	Lambaré	132.073	28.275	4.5	127,238	96%
5	Central	Luque	60.884	11.327	4.7	53,237	87%
6	Central	Mariano R. Alonso	81.382	13.554	4.7	63,704	78%
7	Central	San Antonio	6.323	758	4.6	3,487	55%
8	Central	San Lorenzo	104.857	12.149	4.6	55,885	53%
9	Concepción	Concepción	48.601	5.183	5.1	26,433	54%
10	Concepción	Santaní	27.904	1.311	5.0	6,555	23%
11	Cordillera	Caacupé	23.418	3.134	4.8	15,043	64%
12	Cordillera	Eusebio Ayala	8.637	1.482	4.3	6,373	74%
13	Cordillera	San Bernardino	5.081	2.686	4.4	11,818	233%
14	Cordillera	Villarrica	45.188	6.841	4.4	30,100	67%
15	Caaguazú	Cnel. Oviedo	56.569	7.009	5.4	37,849	67%
16	Caaguazú	Caaguazú	16.767	1.057	4.9	5,179	31%
17	Itapúa	Encarnación	74.934	8.398	4.3	36,111	48%
18	Itapúa	Cnel. Bogado	10.432	1.663	4.3	7,151	69%
19	Misiones	San Juan Bautista	11.043	2.608	4.4	11,475	104%
20	Paraguarí	Paraguarí	9.449	1.639	4.5	7,376	78%
21	Alto Paraná	Ciudad del Este	69.859	2.108	4.6	9,697	14%
22	Ñeembucú	Alberdi	6.985	1.413	4.4	6,217	89%
23	Ñeembucú	Pilar	27.214	5.593	3.8	21,253	78%
24	Amambay	Pedro Juan Caballero	70.933	5.130	4.8	24,624	35%
25	Amambay	Bella Vista	5.631	1.492	4.4	6,565	117%
26	Pdte. Hayes	Villa Hayes	17.999	3.374	4.7	15,858	88%
27	Boquerón	Mcal. Estigarribia	26.891	736	4.5	3,312	12%
		TOTAL	1.621.442	265,000	4.59^{*4}	1,205,303	72%^{*4}

Fuente de datos: ESSAP

* 1. El número de conexiones de ESSAP se basa en los datos de diciembre de 2007.

* 2. La población se debe a los datos de DGEEC, 2007.

* 3. La población supuesta se basa en el número de personas por familia, por lo que la cobertura del servicio ha sido calculada como una referencia. Por otra parte, la ciudad de San Bernardino es un lugar turístico de veraneo situado al lado del lago Bacaray, razón por la cual en los fines de semana y durante las vacaciones la población se multiplica en comparación con la de los días normales. Asimismo, en las ciudades de Asunción y El Este se cuenta como una única conexión cada uno de los edificios de gran altura. Por otra parte, los trabajadores se desplazan desde las ciudades periféricas a las compañías y oficinas, produciendo una variación en la población.

* 4. Valores medios

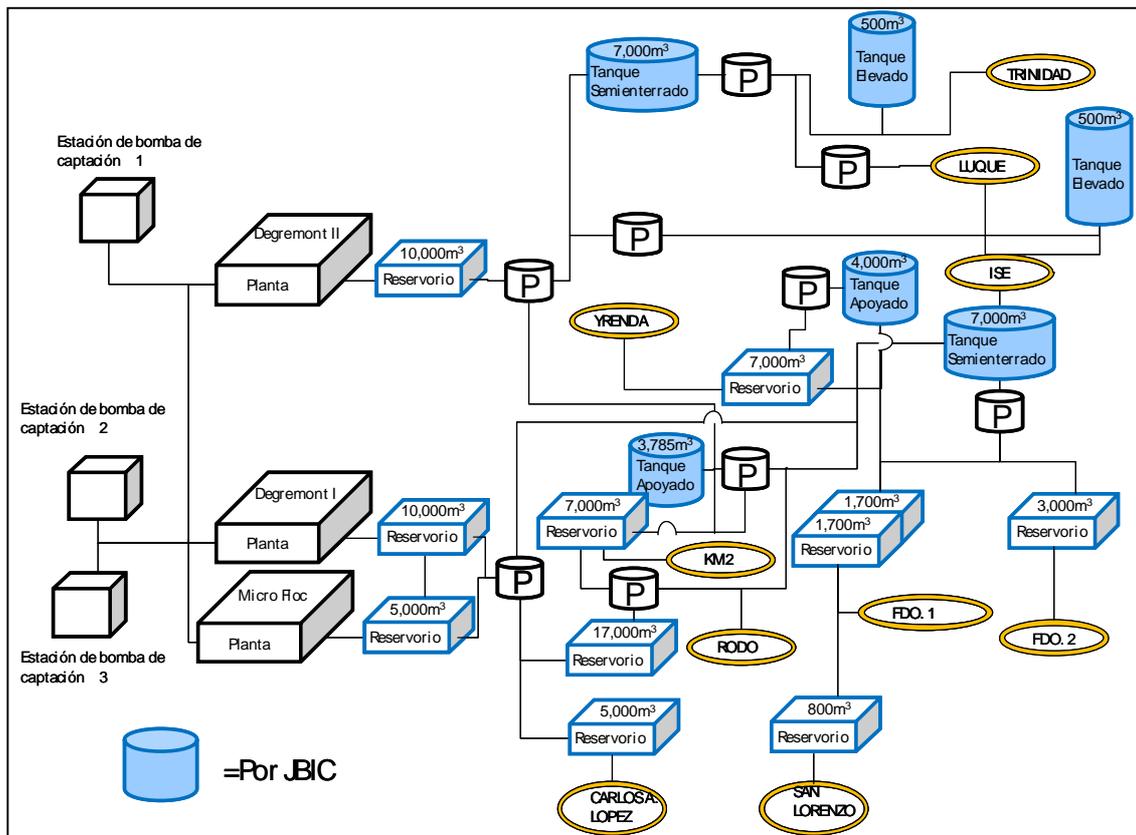


Figura 5.19 Configuración general del Sistema de agua potable en la Área Metropolitana de Asunción

2) Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción

La ESSAP llevó a cabo el mejoramiento y ampliación del sistema de impulsión y distribución de agua, redes de distribución e instalaciones de suministro de agua, mediante el Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción, financiado por JBIC (6,100 millones de yenes, aproximadamente), desde 1995 hasta 1999.

(a) Antecedentes del proyecto

En 1983: Elaboración del Plan Maestro para el Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción, Primera Fase, por parte de la CORPOSANA (entidad antecesora de la ESSAP)

En 1988: Ejecución del Proyecto del Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción, Primera Fase, por la financiación del BID (monto total de 47.8 millones de dólares, de entre los cuales 20.4 millones fueron cofinanciados por el Gobierno de Francia.)

En 1993: Finalización del Proyecto, Primera Fase

En 1994: Elaboración del Plan para el Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción, Segunda Fase (incluido el Estudio de Factibilidad del presente proyecto)

(b) Componentes del Proyecto de JBIC

Los componentes del Proyecto de JBIC son tal como se indican en el cuadro siguiente 5.14.

Cuadro 5.14 Componentes del Proyecto Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción

Tuberías de impulsión	Detalle de las obras
Instalación de 3 bombas de impulsión de agua	
Viñas Cué ~ ISE	750 l/s x 2 unidades.
Viñas Cué ~ Trinidad	750 l/s x 1 unidad.
Instalación de nuevas tuberías de impulsión	
1. Viñas Cué–Trinidad.	φ1.000mm x 3,962m
2. Viñas Cué– ISE .	φ1.200mm x 12,008m
3. ISE–Fernando de la Mora 2.	φ1.000mm x 4,379m
4. Luque–Luque Existente.	φ500 mm x 167m
5. Fernando de la Mora 2–Ñemby.	Eliminado.
6. Ñemby–San Lorenzo 2	Eliminado.
7. ISE–Lambaré 1	φ800 mm x 4,277m
8. Lambaré 1–Lambaré 2	φ600 mm x 3,961m
9. Trinidad - Loma Pytá	φ700 mm x 6,245m
10. Loma Pytá–Mariano R. Alonso	φ500 mm x 7,166m
11. Trinidad–Luque	φ800 mm x 9,798m
12. 12) Luque - Laurelty	φ600 mm x 1,760m
Construcción de Centros de Distribución de Agua	Detalle de las obras
1) Centro de distribución ISE	Tanque elevado de 500 m ³ , Tanque de distribución de 7,000 m ³ x 2 unidades, Bomba de distribución de 765l/s y Bomba de distribución de 308l/s
2) Centro de distribución Lambare 1	Tanque elevado de 500 m ³ , Tanque de distribución de 7,000 m ³ x 2 unidades, Bomba de distribución de 103l/s x2 unidades
3) Centro de distribución Lambaré 2	Válvula reductora de presión
4) Centro de distribución Km 2	Tanque de distribución de 7,000 m ³ x 1 unidad
5) Centro de distribución Fernando de la Mora 2	Tanque de distribución de 5,000 m ³ x1 unidad Eliminado
6) Centro de distribución Ñemby	Tanque de distribución de 3.000 m ³ x 1 unidad
7) Centro de distribución San Lorenzo 1	Eliminado
8) Centro de distribución San Lorenzo 2	Tanque elevado de 500 m ³ , Tanque de distribución de 5,000 m ³
9) Centro de distribución Trinidad	Tanque de distribución de 289l/s x 2 unidades Bomba de distribución de 410l/s x 3 unidades, Tanque de distribución de 420l/s x 2 unidades
10) Centro de distribución Loma Pytá	Tanque elevado de 500 m ³ , Tanque de distribución de 7,000 m ³ Bomba de distribución de 194l/s x 2 unidades, Bomba de distribución de 378l/s x 2 unidades
11) Centro de distribución Mariano Roque Alons	
12) Centro de distribución Luque Nuevo	Tanque elevado de 500 m ³ , Tanque de distribución de 3,000 m ³ Bomba de distribución de 163l/s x 2 unidades Tanque de distribución de 7,000 m ³ ,
13) Centro de distribución Laurelty	Bomba de distribución de 395l/s x 2 unidades, Bomba de distribución de 276l/s x 2 unidades
14) Luque Existente	Tanque elevado de 500 m ³ , Tanque de distribución de 7,000 m ³ x 2 unidades Bomba de distribución de 263l/s x 2 unidades

(c) Resumen de la evaluación posterior realizada en diciembre de 2005

En diciembre de 2005 se realizó la evaluación posterior al Proyecto. El resumen de dicha evaluación es tal como se describe a continuación. En cuanto a los cambios realizados del plan original, se indican en el cuadro 5.15.

- Se planteaba mejorar la cobertura del servicio de agua potable en el Área Metropolitana de Asunción, del 52% del año 1991 al 83% en el año 2001. Sin embargo, dicha cobertura fue del 80% en el año de evaluación de 2005 (64% de la ESSAP y 16% de los prestadores privados). Aunque la tasa de conexiones por parte de la ESSAP fue inferior a la prevista, debido al crecimiento demográfico continuo del Área Metropolitana totalmente imprevisto, cuando se sumaba la tasa obtenida por los prestadores privados, el valor previsto originalmente estaba casi cubierto, razón por la cual, según la evaluación, se apreciaba que la ESSAP llegó a tener una capacidad que podía atender los picos de demanda de dicha área.
- En cuanto a la tasa de agua no contabilizada, se planteaba reducir del 36% registrado en el año 1992 al 28%, sin embargo, en 2005 se aumentó hasta el 48%. Esta subida fue causada por la reducción de los componentes del proyecto, indicada en el cuadro de abajo, debido a la disminución del monto de crédito, de 60,680 a 41,561 dólares, como consecuencia de la variación muy brusca del tipo de cambio durante al ejecución del proyecto (de 1\$ = 100 yenes a 1\$ = 146 yenes)

Cuadro 5.15 Cambios de componentes del Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción

Componentes planteados		Componentes ejecutados
Longitud total de las nuevas tuberías de impulsión: 63,529m		53,703m
Centro de distribución de agua: 13 sitios		11 sitios
Longitud total de las redes de distribución: 204,000m		94,962m
Colocación de medidores: 20,000 unidades		73,627 unidades por el BID

A pesar de la instalación continua de los medidores de agua, no se disminuyó la tasa de agua no contabilizada. Como causa de esto, se consideraba que estaba incrementándose la cantidad de agua robada y de otras aguas no identificables, como consecuencia de la costumbre de que la gente pensaba que el agua era gratis. Por otra parte, el período de ejecución se prolongó a 6 años y medio en lugar de los 5 años previstos, lo que

correspondía a un aumento del 30% del período inicial, debido a que hubo retrasos en los trámites relacionados con el aseguramiento de los terrenos del proyecto, el cambio del plan y el suministro de equipos y materiales.

Como lecciones aprendidas de todo esto, se hizo mención sobre la importancia de establecer el período de proyecto adecuado en la etapa de planificación y construir un sistema de financiamiento flexible para la fluctuación del tipo de cambio, así como se recomendaron 2 tareas futuras de tomar medidas radicales para reducir la cantidad de agua no contabilizada y mejorar la capacidad de la planta de tratamiento de agua potable en consonancia con el crecimiento demográfico.

(d) Situación actual del sistema de agua potable en el Área Metropolitana

A continuación, se indica la situación actual del sistema de agua potable, identificada por los estudios in situ y las discusiones con las personas relacionadas.

Planta de Tratamiento de Agua Potable de Viña Cue (el mejoramiento de la planta de tratamiento no estaba dentro del alcance del proyecto de JBIC.)

- La planta existente se encuentra en una situación en que debe continuar la operación con la capacidad máxima del diseño para satisfacer la demanda, razón por la cual es sumamente difícil suspender alguna de las operaciones. Como consecuencia de esto, resulta insuficiente la limpieza de los tanques de formación de flóculos y de los tanques de sedimentación. Además de esto, las placas inclinadas de dichos tanques se encuentran abandonadas. Actualmente, se está llevando a cabo la obra de ampliación de la planta en el terreno contiguo y, una vez finalizada dicha obra, se permitirá realizar mantenimiento de dichos tanques.
- El equipo de dosificación de productos químicos es viejo, por lo que resulta difícil ajustar la cantidad de dosificación.

Sistema de impulsión y distribución de agua

Están funcionando adecuadamente las tuberías de impulsión que transportan el agua desde la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Viña Cue, que es la única en el Área Metropolitana de Asunción, hasta los diferentes tanques de distribución instalados en todo el área de servicio, como instalaciones clave.

Tasa de conexiones por parte de la ESSAP es 67% en 1997, 66% en 2002, aproximadamente 60% en 2007. En cuanto a las tuberías de distribución del área

metropolitana, la ESSAP tenía previsto renovar e instalar las tuberías secundarias por su propia cuenta, sin embargo, no se hizo la obra correspondiente, razón por la cual se están aumentando las fugas de agua debidas al desgaste de las tuberías. Como consecuencia de esto, la tasa de agua no contabilizada no se ha mejorado desde el inicio del plan, siendo del 48%.

Problema del índice de agua no contabilizada en el Área Metropolitana de Asunción
Del problema del índice de agua no contabilizada en el Área Metropolitana de Asunción se encarga la Sección de Medidas contra Agua no Contabilizada de la ESSAP, que elabora un informe mensual de la situación actual. Según el informe de marzo del presente año, se supone que dicho índice esta alrededor del 43.8%. La fórmula del cálculo de dicho índice se basa en la Ley No.1614 del ERSSAN como sigue.

$$\text{Índice de agua no contabilizada} = \frac{(\text{Volumen total producido} - \text{Volumen total facturado})}{\text{Volumen total producido}}$$

La relación entre el volumen total producido y el volumen total facturado desde enero hasta marzo de 2008, y la situación sobre el índice de agua no contabilizada, son tal como se muestran en las figuras 5.21 y 5.22.

Actualmente, en dicha sección se estiman la situación sobre la distribución de agua y el balance de agua distribuida, indicado en el cuadros 5.16. Entre el volumen de agua distribuida y el agua recaudada en base a los medidores ocupa un 39%, y el agua recaudada con tarifa constante por falta de medidores es de un 17%. Por otra parte, el agua con exención de pago (para las entidades públicas) asciende a un 4%, por lo cual la cantidad total de agua efectiva ocupa un 60%. El 40% restante corresponde al agua no efectiva, Todo esto es lo que está afectando al estado financiero de la ESSAP:

La ESSAP clasifica el agua no efectiva en dos tipos: pérdida aparente por actos ilegales y errores de los medidores, y pérdida real en las tuberías de impulsión, redes de distribución, tanques de distribución, etc.

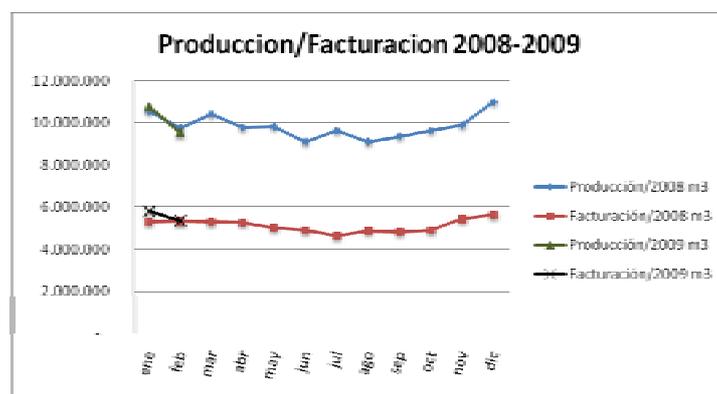


Figura 5.21 Volumen producido (línea azul) y volumen facturado (línea roja) en el Área Metropolitana de Asunción

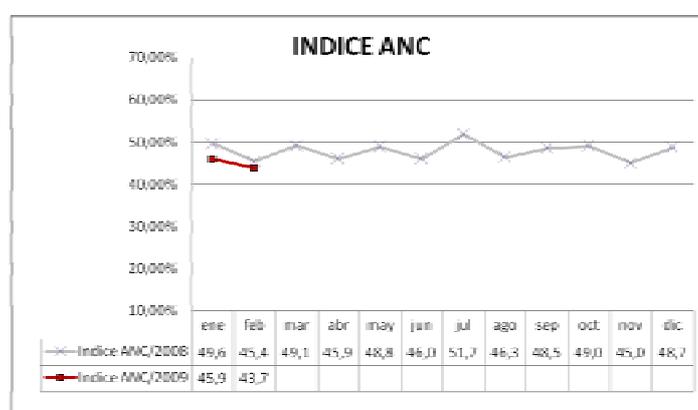


Figura 5.22 Evolución del volumen del agua no contabilizada según los meses en el Área Metropolitana de Asunción

Cuadro 5.16 Balance del agua distribuida en el Área Metropolitana de Asunción

Volumen distribuido (9,542m³)	Volumen efectivo (5,747m³) 60.23%	Volumen con tarifa (5,365m³) 56.23%	Volumen con tarifa (con medidor) (3,736m³) 39.15%	Volumen contabilizado (5,365m³) 56.23%
			Volumen con tarifa (sin medidor) (1,629m³) 17.08%	
		Volumen sin tarifa (382m³) 4.00%	Volumen para uso público, etc. (con medidor) (0m³) 0%	
			Volumen para uso público, etc. (sin medidor) (382m³) 4.0%	
	Volumen no efectivo (3,795m³) 39.77%	Otro volumen no efectivo (1,584m³) 16.60%	Volumen de agua captada ilegalmente (429m³) 4.5%	Volumen no contabilizado (4,177m³) 43.77%
			Volumen de agua insensible por medidor (1,154m³) 12.1%	
		Volumen de fuga (2,211m³) 23.17%	Volumen de fuga en las tuberías de impulsión	
			Volumen de fuga en el tanque y tuberías de distribución	
			Otro volumen de fuga	

Fuente de datos: ESSAP

Tarifa de agua

En el cuadro 5.17 se muestra la tarifa aplicada actualmente por la ESSAP, que es común para todo el país. La tarifa de agua es determinada por el ERSSAN, teniendo en cuenta la solicitud de los prestadores y la situación económica de los usuarios. En el caso de la ESSAP, que desde el año 2000 mantiene la tarifa actual, cuando el consumo mensual es de 15m³, se suman 24,090 Gs a los 5,405 Gs de la tarifa básica, siendo el total de 29,495 Gs. Asimismo, cuando se agrega la tarifa de alcantarillado (50% de la tarifa de agua), el total es de 36,135 Gs (unos 7.2 US\$). Para las familias pobres, hay tarifas especiales establecidas. En los últimos años, se está aumentando el asentamiento ilegal de los campesinos sin tierra en el área metropolitana (asentamiento en las áreas urbanas), y la ESSAP suministra el agua a dichos campesinos con una tarifa especial para familias pobres, sin embargo, no hay pagos de dicha tarifa.

Cuadro 5.17 Lista de tarifas de agua de la ESSAP

	Familias objeto de subsidio	Familias normales
Uso doméstico		
Tarifa básica (Gs)	3.089	5.405
Tarifa medida (Gs/m ³)		
1-15 m ³	1.125	1.606
16 m ³ – 40 m ³	1.606	1.606
40 m ³	1.767	1.767
Excepto el uso doméstico		
Tarifa básica (Gs)	15.444	
Tarifa medida (Gs/m ³)		
1-40 m ³	1.853	
> 40 m ³	2.038	

3) Municipios periféricos del Área Metropolitana de Asunción

De entre los municipios periféricos del Área Metropolitana de Asunción, en los municipios de San Lorenzo, Limpio y Lambaré se ha llevado a cabo un estudio de exploración. (Vea la figura 5.23.) A continuación, se indican las observaciones sobre los resultados obtenidos de dicho estudio.

- En los municipios periféricos del Área Metropolitana existen varios prestadores de servicio de agua potable, como la ESSAP, las Juntas de Saneamiento y los proveedores privados. En algunas de las áreas servidas por las Juntas de Saneamiento y los proveedores privados el horario de servicio se limita a 5 ó 6 horas. Los prestadores pequeños no hacen diseño de instalaciones con un plan de 10 a 20 años, por lo que abarcan un número excesivo de usuarios con respecto a la capacidad de las fuentes de

agua, y como consecuencia de esto, se reduce el horario de servicio, así como se ve disminuida la presión del agua por ser pequeño el diámetro de las tuberías.

- Por otra parte, proveedores sin permiso trabajan dentro de las áreas que corresponden a las Juntas de Saneamiento y a los prestadores con permiso les resulta difícil controlar esta situación.
- En 3 municipios, Limpio, San Lorenzo y Luque, el crecimiento demográfico es grande, y existe inquietud por la calidad del agua, de modo que las fuentes de agua de los pozos actuales presentan una serie de puntos preocupantes. Ante esta situación, los 3 municipios están estudiando conjuntamente la construcción de una planta de tratamiento de agua potable y un sistema de conducción e impulsión, y utilizar como fuente de agua cruda al río Paraguay.

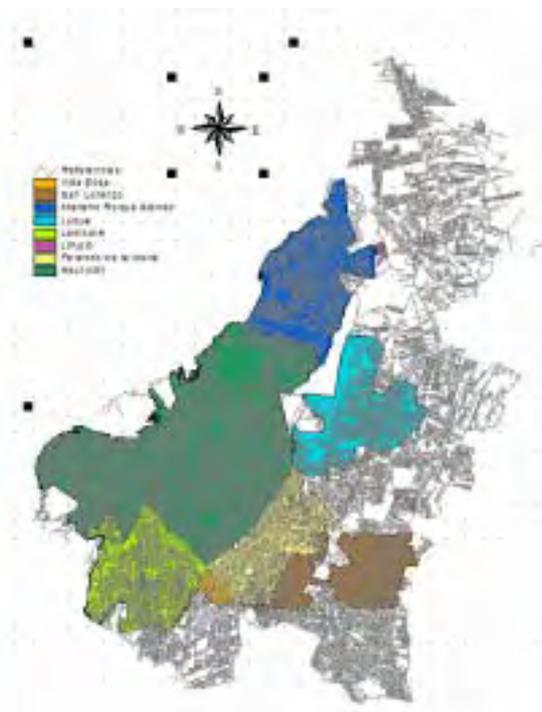


Figura 5.23 Ubicación de los municipios periféricos del Área Metropolitana

4) Municipios rurales bajo la jurisdicción de la ESSAP

Los municipios rurales fuera del Área Metropolitana de Asunción están controlados por la Gerencia de Regionales del Interior de la ESSAP. En el cuadro 5.18 se resume la situación de los diferentes municipios e instalaciones que fueron objeto del estudio in situ.

Los comentarios recogidos por el estudio in situ en los municipios rurales bajo la jurisdicción de la ESSAP son tal como se indican a continuación.

- Existen varios casos en que se encuentran mezclados la ESSAP, las Juntas de Saneamiento y otros proveedores privados dentro de las áreas de servicio.
- Resulta insuficiente el mantenimiento de las instalaciones en los últimos 10 a 15 años, por lo que existen numerosas viviendas sin conexión dentro de las áreas de servicio de la ESSAP. Para ampliar el servicio de agua, en muchos casos se requiere asegurar otras fuentes de agua, construir nuevos tanques de distribución (tanques elevados) y extender las redes de distribución de agua.
- Las redes de distribución cuentan con numerosas tuberías obsoletas, y no se encuentran sectorizadas, siendo imposible reducir la presión de agua incluso durante las reparaciones.
- Se observan algunos casos en que resulta insuficiente el mantenimiento de las instalaciones de tratamiento de agua potable.
- En los departamentos de Itapúa y Misiones, se encuentran construidas las instalaciones de tratamiento de agua potable como proyecto de garantía a cambio de la construcción de embalse de YACYRETA (EBY). Por otra parte, se están realizando apoyos a las comunidades rurales en el suministro de agua potable.
- En algunos pozos profundos existen problemas de la calidad de agua (según la investigación de la DIGESA, se ha detectado nitrógeno en algunos pozos profundos.)

Cuadro 5.18 Situación sobre el servicio de agua potable en los municipios rurales administrados por la ESSAP

Departamento	Municipio	Situación sobre el servicio de agua potable según las oficinas locales de la ESSAP
Concepción	Concepción	El número de conexiones al servicio es de 5,500 viviendas con un total de 27,000 habitantes, aproximadamente. El servicio cubre un 60% de la población total del municipio. Los prestadores privados y las juntas de vecinos también realizan el servicio de agua potable. La fuente de agua es el río Paraguay. La planta cuenta con un sistema de filtración rápida. Los tanques de formación de floculos y los tanques sedimentadores fueron construidos por un constructor brasileño, por lo que es grande el caudal que se desborda a los tanques de filtración. Las bombas de captación e impulsión son viejas. La producción actual es de 4,600m ³ /día con un pozo de 14m ³ /hora. Existen 3 bombas que impulsan el agua a la red de distribución con un caudal de 410m ³ /hora. Durante el estudio el nivel de agua fue de 1.87m. La producción no es suficiente, por lo que se prevé construir una planta sencilla (1000m ³ /día). Se instalarán tuberías de impulsión desde las bombas hasta los tanques elevados para enviar el agua directamente. De dichos tanques se distribuirá el agua por gravedad a las áreas de servicio. Las tuberías de distribución de 4 a 6 pulgadas con asbesto cemento aun se utilizan en la actualidad.
San Pedro	San Estanislao (Santani)	El número de conexiones al servicio es de 1,338 viviendas, de entre las cuales 90 viviendas se encuentran con suspensión de suministro de agua. La fuente de agua es un pozo de unos 250m de profundidad con una producción de 58m ³ /hora. El agua es dura por Ca, y existe problema de que se acumulan escamas de color blanco dentro de las tuberías y medidores de agua. Si es posible, se prefiere captar el agua de río y aplicar un sistema de tratamiento de agua potable. Durante el estudio in situ, se ha registrado un caudal de unos 2m ³ /seg en la posición del puente. Sin embargo, el nivel de agua durante la época seca es bastante bajo, por lo que se requiere una observación constante.
Cordillera	Caacupé	El número de conexiones al servicio es de 3,200 viviendas. Se capta el agua de río con 85m ³ /hora. La producción de agua potable en la planta es de 80m ³ /hora. Existe un pozo de 170m de profundidad que produce 50m ³ /hora y otro también de 170m de profundidad que produce 20m ³ /hora. Se cuenta con un tanque de distribución sobre el suelo de 1,700m ³ , y un tanque elevado de 100m ³ . La producción de agua potable no es suficiente, siendo necesario perforar 2 pozos. Existen unas 350 viviendas sin pagar la tarifa de agua, que es 34,000Gs/mes. Existen unas 15 conexiones nuevas al mes. En los alrededores existen 16 prestadores privados que suministran el agua sin cloración.
Guairá	Villarrica	El agua se suministra desde la Planta de Tebicuarymi. La fuente de agua es el río Tebicuarymi. La planta cuenta con un sistema de filtración rápida de 680m ³ /hora de producción. El agua se impulsa mediante bombas hasta los municipios de Villarrica y Coronel Oviedo. Existen 1,733 conexiones al servicio, y el 86% de dichas conexiones tiene instalado medidor de agua. El agua es suministrada por la ESSAP en 100%. Se cuenta con 4 pozos y un tanque de tratamiento (fijo) de 1,000m ³ . En sus alrededores de existen unas 300 viviendas sin conexión al servicio. Hace 2 meses unas 60 familias hicieron un nuevo contrato de conexión. Alrededor de un 80 a 90% de las tuberías fueron instaladas hace 25 años, por lo que existen numerosas fugas de agua. No se calcula la tasa de agua no contabilizada. Se realizan un promedio de 8 reparaciones al día. Según la información, había 12 grifos públicos. Sin embargo, en el estudio in situ se ha visto que estos han sido eliminados, siendo aplicado un sistema de conexión domiciliaria.
Caaguazú	Coronel Oviedo	Se suministra el agua desde la Planta de Tebicuarymi.
Itapúa	Encarnación	El número de conexiones al servicio es de 8,400 viviendas. La ESSAP cubre el 100% del servicio en el sur del municipio. Se capta el agua del río Paraná con 1,200m ³ /hora. La planta cuenta con un sistema de filtración rápida. Actualmente se está ampliando el sistema de tratamiento de agua potable dentro de la planta existente. El caudal de agua será de 1,350m ³ /hora. Con esta ampliación se aumentará la distribución a San isidro y Cambyreta. Se está ampliando la red de distribución con el fondo de la EYB. La planta de tratamiento ha sido construida con el fondo del Banco Mundial y con los recursos propios de la parte paraguaya. Se cuenta con un tanque de distribución construido sobre el suelo con una capacidad de 2,500m ³ y 2 tanques elevados con una capacidad de 500m ³ en cada uno. Además de dichos tanques, se está construyendo otro tanque de distribución para San isidro y Cambyreta. En el norte del municipio las Juntas de Saneamiento y los prestadores privados suministran el agua potable. La ESSAP está elaborando una lista para sustituir las tuberías viejas en el casco urbano por las nuevas (12" x 2080m para la línea principal y 6-2"x 30km para otras líneas, aproximadamente), cuya obra será implementada por el fondo de la EYB.

Departamento	Municipio	Situación sobre el servicio de agua potable según las oficinas locales de la ESSAP
Itapúa	<i>Coronel Bogado</i>	Existen 3,200 viviendas en la totalidad del municipio, de entre las cuales 1,684 viviendas tienen conexión con la ESSAP. Los medidores de agua están instalados en la totalidad de estas viviendas, y no hay falta de pagos de tarifa. Los habitantes en los alrededores del municipio no cuentan con el servicio de agua, por lo que utilizan pozos someros. Se requiere ampliar la fuente de agua, construir tanques e instalar tuberías de distribución. Se ha solicitado a la EBY el proyecto correspondiente. La producción actual es de unos 70m ³ /hora (el promedio de marzo de 2009 ha sido de 1,255m ³ /día) con 3 pozos, uno de los cuales tiene una profundidad de 540m. Se está perforando un nuevo pozo (505m).
Misiones	<i>San Juan Bautista</i>	Existen 4,000 viviendas dentro del casco urbano, de entre las cuales 2,630 viviendas tienen conexión con la ESSAP, habiendo 11 viviendas sin medidor de agua. La tasa de impago de tarifa de agua es de un 5%. Las viviendas sin servicio de agua potable utilizan pozos someros. Como fuente de agua se cuenta con 3 pozos (se cubre la demanda con 2 pozos) con una producción total de 145m ³ /hora. Existe un tanque elevado de 300m ³ , sin embargo, dicha capacidad no es suficiente. En los alrededores del municipio existen sistemas de JS y CV. Se cuenta con las actividades de YSAKA (ONG) y el apoyo de la Prefectura.
Paraguari	Paraguari	La ESSAP cubre el servicio al 100% (1,733 viviendas) dentro del municipio. Existen unas 300 viviendas en la periferia del municipio sin conexión al servicio. Hace 2 meses unas 60 familias hicieron contrato de conexión. El 80 ó 90% de las tuberías fueron instaladas hace 25 años, razón por la cual existen numerosas fugas de agua. No se calcula la tasa de agua no contabilizada. Se realizan un promedio de 8 reparaciones diarias. Según la información, había 12 grifos públicos. Sin embargo, en el estudio in situ se ha visto que estos han sido eliminados por haberse aplicado un sistema de conexión domiciliaria. A pesar de la conexión domiciliaria, existe sólo un medidor antes del punto de ramificación, por lo que la ESSAP cobra la tarifa de agua al comité vecinal, que se encarga de recaudar una tarifa común a cada habitante
Central	itá	El número actual de conexiones es de 2,301 viviendas, de las cuales 1,950 viviendas tienen instalado medidores de agua. El servicio de agua se empezó a operar desde el año 1993 con 2 pozos. La producción total es de 25m ³ /hora, y existe un tanque elevado de 300m ³ y un tanque apoyado de 500m ³ . Los pozos tienen 167 y 128m de profundidad. Para mejorar el valor de pH, se adiciona la cal. La tasa de agua no contabilizada es del 38%. Los habitantes en la periferia del municipio solicitan la conexión al servicio, sin embargo, resulta difícil aceptar nuevas conexiones debido a la falta de agua. Se requiere perforar 1 ó 2 pozos y ampliar la red de distribución. En las zonas fuera de servicio los prestadores privados suministran agua potable. Existe problema de la calidad del agua (pH). Las tuberías de distribución de los prestadores privados tienen poca profundidad, y se han roto al pasar un camión, dando lugar a la salida de agua con barro durante una época.
Central	<i>San Bernardino</i>	Se cuenta con una planta de agua a la orilla del lago Ypacaray. Existen sólo 2,400 viviendas, sin embargo, por ser un lugar turístico, la demanda de agua durante los días festivos y las vacaciones se incrementa. La producción de agua es de 450m ³ /hora en la planta de agua y 50m ³ /hora en 2 pozos, que se encuentran muy lejos de la ciudad. Según los estudios del pasado, el caudal de bombeo en las cercanías de la ciudad es muy pequeño. En el lago se proliferan las almejas desde hace 3 ó 4 años, que impiden la captación de agua. Cuando sube la temperatura del agua, se producen algas en grandes cantidades, por lo que se necesita carbones activados (para el olor). Se realiza un retrolavado cada 24 horas durante un periodo de 15 a 20 minutos.
Ñeembucú	Pilar	El número de conexiones es de 5,848 viviendas, el 97% de las cuales tienen instalado su medidor de agua. Se cuenta con una planta de filtración rápida de 1,000m ³ y un tanque elevado de 500m ³ . Existe un deseo de ampliar la planta debido al crecimiento demográfico. En los alrededores de la ciudad existen unas 190 viviendas sin conexión al servicio de agua. La planta se opera normalmente con 205m ³ /hora. Durante el verano la planta opera durante las 24 horas, y en el invierno 11 horas como mínimo. En el tanque sedimentador de flujo ascendente tiene arena instalada en la parte inferior, cuyo efecto se ignora. Los flóculos son pequeños y entran hasta el tanque de filtración. Durante el periodo de octubre a diciembre baja el nivel de agua del río hasta por debajo del nivel de captación, por lo que se requiere captar el agua mediante bombas. Entre la planta y el tanque de distribución se conduce el agua a la

Departamento	Municipio	Situación sobre el servicio de agua potable según las oficinas locales de la ESSAP
		red de distribución, cuyas tuberías fueron de PE en un 80% y de amianto en un 20%. Estas han sido sustituidas por las de dúctil. Existen un promedio de 5 ó 6 fugas de agua al día.
Amambay	Pedro Juan Cabllero	La población dentro del municipio es de 64,000 habitantes, aproximadamente. El número de conexiones es de 5,400 viviendas con 27,000 habitantes. Dentro del área de servicio de la ESSAP habitan unas 40,000 personas, por lo que la cobertura real del servicio es del orden del 65%. El resto es cubierto por las comisiones vecinales con la ayuda de la Gobernación. Como fuente de agua se cuenta con 11 pozos. El P7 está fuera de servicio, y el P8 suministra directamente el agua a la red de distribución. Los demás pozos envían el agua a la red de distribución a través de un tanque de distribución (tipo semienterrado de 1,400m3) y mediante bombas de distribución. Existe un tanque elevado (500m3) en la zona alta, sin embargo no está disponible debido a la cantidad de agua y la presión de agua, por lo que hace falta un nuevo pozo en dicha zona. El P11 con 145m de profundidad tiene el máximo bombeo de agua de 1,300m3 al día. Existe una planta de tratamiento de aguas residuales, a la que unas 2,500 viviendas tienen conexión. La descarga de los 4 lagunas se destina al arroyo Marcochoro. No se está realizando mantenimiento de dichas lagunas y están sobrecargadas de lodo y arena y en sus alrededores crecen una enorme cantidad de yuyales utilizados a su vez como vertedero de basura.

(2) Prestadores en las áreas urbanas excepto la ESSAP

1) Servicio de agua potable por las Juntas de Saneamiento

Cuando las áreas urbanas tienen la población inferior a 10,000 habitantes, la entidad ejecutora del servicio de agua potable corresponde a las Juntas de Saneamiento bajo la jurisdicción del SENASA. Sin embargo, actualmente, aunque se trate de municipios con más de 10,000 habitantes, existen casos en que se forman Juntas de Saneamiento a nivel de barrios para manejar el servicio de agua potable. La mayoría de las ciudades capitales departamentales muestran esta tendencia, y varias Juntas de Saneamiento de pequeña escala y prestadores privados se encargan de dicho servicio. En el cuadro 5.19 se resume el resultado del estudio in situ sobre la situación de las diferentes instalaciones.

A continuación, se indican los puntos de atención, encontrados durante el estudio de exploración, sobre el servicio de agua potable dirigido por las Juntas de Saneamiento.

- En los casos avanzados en que el número de conexiones es grande como ser el de la Junta de Saneamiento de Itaugua, los medidores de agua están instalados en el 100%, y la tasa de impagos de tarifa es baja. También se realizan autoesfuerzos para el control de calidad del agua, la ampliación y mejoramiento de las instalaciones de agua, e incluso el mejoramiento del sistema de alcantarillado.
- En la mayoría de las Juntas de Saneamiento medianas y pequeñas, la tasa de impagos de tarifa llega casi al 50%, y no se realiza la cloración ni tampoco el análisis periódico de la calidad del agua. Con el ingreso por tarifa de agua no se puede renovar las bombas de los pozos, ni ampliar las instalaciones de acuerdo con el incremento de conexiones, razón por la cual se solicita ayuda a la Gobernaciones y Municipalidades.
- En el momento de iniciar por primera vez el servicio, las instalaciones fueron acondicionadas de acuerdo con el plan y diseño del SENASA. Sin embargo, posteriormente no se ha realizado ningún estudio de diseño sobre la ampliación del sistema. En algunas Juntas de Saneamiento, a pesar de la ampliación de bombas y tanques elevados, no llegaba el agua hasta las áreas de servicio, siendo necesario hacer todo de nuevo.
- Apenas existe apoyo por parte del SENASA en cuanto a los problemas técnicos y financieros.

2) Prestadores privados y otros proveedores de agua

Aunque en algunas áreas existen prestadores de gran escala que cuentan con alrededor de 4,000 conexiones, la mayoría de ellos son pequeños con un número de conexiones que va

entre 100 y 200 viviendas. En el cuadro 5.20 se resume la situación de las diferentes instalaciones objeto del estudio in situ.

A continuación, se indican los puntos de atención, encontrados durante el estudio de exploración, sobre el servicio de agua potable dirigido por los prestadores privados y otros proveedores de agua potable.

- La mayoría de ellos utilizan pozos y tanques elevados construidos dentro del terreno de su casa, operando un sistema pequeño. Existen muy pocos casos en que se realice la cloración adecuada de agua.
- La inscripción en el ERSSAN será válida hasta 2011, ignorándose la posibilidad del contrato posterior, razón por la cual los prestadores no pueden disimular su inquietud. Los prestadores que tienen problema administrativo debido a la alta tasa de impagos de tarifa, no tienen intención de mejorar el sistema mediante renovaciones y ampliaciones.
- Existen varios casos en que las comisiones vecinales dirigen el servicio de agua potable. Estas comisiones, conformados a nivel de barrios, solicitan la ayuda a la Gobernación, Municipalidad, otras instituciones gubernamentales y ONGs, y consiguen la cooperación financiera no reembolsable, en la mayoría de los casos, para construir pozos y tanques elevados, a cambio de instalar las tuberías de distribución (en su totalidad o en algunas partes) por su propia cuenta. Normalmente, no hacen trámites para obtener personería jurídica como una Junta de Saneamiento oficial, ni para inscribirse en el ERSSAN. Suelen aplicar una tarifa fija de agua entre 10,000 y 15,000Gs para no instalar medidores de agua, siendo alta la tasa de impagos. En cuanto a la renovación de la bomba del pozo y la extensión de las tuberías de distribución, solicitan apoyos a la Gobernación y Municipalidad.
- En el departamento de Misiones, la Municipalidad de Ignacio maneja el servicio de agua potable. Una sección de esta municipalidad se encarga de administrar el servicio sin tener la contabilidad independiente. En dicho departamento, la Municipalidad de Santa Rosa también participa en la administración del servicio. Sin embargo, el Departamento de Servicio de Agua no cuenta con ningún técnico especializado, razón por la cual solicita la asistencia técnica a una universidad. No dispone del equipo de cloración, y la tasa de instalación de medidor de agua es baja.
- En el municipio de Ayolas de dicho departamento, la EYB está prestando voluntariamente el servicio a las personas relacionadas de esta entidad, así como está construyendo pozos para los vecinos de los alrededores de manera gratuita, para entregárselos. Hasta ahora, estos vecinos han recibido el servicio gratuito de agua potable de dicha entidad y, de aquí en adelante, necesitan contar con los apoyos del SENASA, Gobernación y Municipalidad en la administración futura del sistema de agua.

Cuadro 5.19 Situación sobre el servicio de agua potable en los municipios rurales administradas por las juntas de saneamiento

Departamento	Municipio	Situación sobre el servicio de agua potable según las Juntas de Saneamiento
Concepción	Horqueta	El número de conexiones es de 2,000 viviendas. Como fuente de agua se cuenta con 3 pozos con la producción total de 140m ³ /hora, que se envía directamente a la red de distribución. La cobertura del servicio es de un 70% en el casco urbano. No es suficiente el caudal de las fuentes de agua, siendo necesario ampliar dicho caudal. Han sido construidas 800 viviendas nuevas con el fondo del CONAVI. El ingreso es de 3,000 dólares al mes y la tarifa de luz asciende a 1,200 dólares al mes. Se devuelven 600 dólares al mes al SENASA. Existe la Oficina de Asociación Departamental de Juntas de Saneamiento.
San Pedro	San Pedro	La Junta de Saneamiento de San Pedro presta el servicio. El número de conexiones es de 3,000 viviendas. Como fuente de agua se cuenta con 5 pozos, cada uno de los cuales produce 30m ³ /hora.
San Pedro	Antequera	El servicio empezó desde el año 1986. El número de conexiones es de 830 viviendas. Se contaba con una planta de tratamiento de agua potable tipo compacto con una producción de 30m ³ /hora. Posteriormente, se ha construido la planta actual de 70m ³ de producción con el apoyo de KFW. Existe problema de impagos de tarifa, cuya tasa asciende a un 50%. Existe otro problema en la captación de agua. No hay sistema de alcantarillado.
San Pedro	San Estanislao (Santani)	La cooperación alemana ha apoyado al SENASA para la creación de una oficina regional en San Estanislao para atender a las juntas de saneamiento de la zona. La oficina estaba compuesto por un laboratorio de análisis de la calidad del agua, un taller de mantenimiento y maquinaria de construcción, todos los cuales fueron retirados posteriormente debido al cambio de la política del SENASA. Geográficamente se sitúa en el centro de la Región Oriental, habiendo una distancia de unas 3 horas hasta Alto Paraná y Amanbay. (En aquellos tiempos, el SENASA se encargaba directamente de la planificación, topografía, investigación, diseño y mantenimiento. Posteriormente estos trabajos en su mayoría fueron confiados al sector privado.)
Cordillera	Tobati	La Junta de Saneamiento de Tobati fue la primera creada en Paraguay. El número de conexiones es de 3,300 viviendas. Esta Junta cuenta con la experiencia de 35 años (desde 1974, año de fundación), y fue creada como modelo por el Banco Mundial (el Presidente trabaja también en la Asociación de Artesanía). Como fuente de agua se cuenta con 3 pozos y un tanque elevado de 250m ³ . La capacidad de este tanque no es suficiente (se vacía en 35 minutos.) Existe problema del corte de electricidad. La tarifa de agua es de 7,800Gs/mes.
Cordillera	Arroyos y Esteros	El número de conexiones es de 1,020 viviendas (la población del municipio es de unos 20,000 habitantes), de las cuales 740 viviendas tienen medidor de agua. Sin embargo, el 40% de los medidores instalados se encuentran averiados. La tasa de impagos de tarifa es de un 50%. La tarifa de agua es de 10,000Gs para un consumo de 12m ³ . Existen 21 entidades proveedoras entre las Juntas de Saneamiento y prestadores privados. Como fuente de agua se cuenta con 3 pozos y un tanque elevado de 60m ³ . Se requiere perforar otros pozos. El ingreso mensual asciende a 13 millones de Gs al mes, de los cuales unos 6 millones se pagan por consumo de electricidad.
Caazapá	-	La Junta de Saneamiento Arroyo Pora se encuentra situada a unos 7km del centro del municipio. El número de conexiones es de 90 viviendas. El proyecto de agua fue implementado por el SENASA BIRF4. La tarifa de agua es de 7,000Gs. El primer pozo fue averiado, siendo sustituido por otro nuevo en 2004 con la ayuda de la Gobernación. El equipo de bombeo del agua del pozo cuenta con una bomba de reserva (suministrado con el apoyo de ITAIPU).

Departamento	Municipio	Situación sobre el servicio de agua potable según las Juntas de Saneamiento
Itapúa	<i>Hohenau</i>	Recientemente hubo cambio del Presidente de la Junta de Saneamiento. Los datos de contabilidad de los últimos 2 años se perdieron debido al incendio que se produjo en una de sus oficinas. Se desconocen los detalles administrativos. Se ha construido un sistema de alcantarillado con el apoyo del Banco Mundial.
Itapúa	<i>Natalio</i>	Los pozos perforados con una profundidad de unos 200m dentro de las áreas de servicio de la Junta de Saneamiento tienen un caudal de bombeo inferior a 10m ³ /hora, por lo que existe falta de agua, siendo suministrado el agua durante 4 ó 5 horas al día según cada sector. Como medidas para solucionar este problema, se está estudiando la posibilidad de implementar un sistema de tratamiento del agua captando agua del río Paraná. No obstante, la situación es bastante difícil debido a la necesidad de una gran inversión. Dicen que el proyecto ya está aprobado por la Gobernación y la Municipalidad, quienes prestarán su máxima colaboración. El proyecto abarcará no sólo al municipio de Natalio, sino también a otros 3 ó 4 municipios vecinos. La nueva planta contará con una producción de 250m ³ /hora, beneficiando a unos 25,000 habitantes. La distancia entre la captación de agua hasta la planta será de unos 10km con un desnivel de 90m de altura. La distancia entre la planta y el tanque de distribución será de unos 260m.
Canindeyu	Salto del Guaira	El número de conexiones es de 1,200 viviendas. Como fuente de agua se cuenta con 4 pozos. Existen 4 tanques elevados. El sistema de agua fue construido por el SENASA BIRF2 en 1978. Un 90% de dichas viviendas tienen instalado su medidor de agua, y la tasa de impagos de tarifa es de un 30%. La población total del municipio es de 30,000 habitantes, aproximadamente, y existen 5 Juntas de Saneamiento dentro del municipio. Las instalaciones fueron ampliadas sin previo estudio ni diseño, por lo que existen algunos casos en que el agua no llega a los usuarios.
Central	Limpio	La Junta de Saneamiento fue creada en 1989. El número de conexiones es de 4,000 viviendas. Existen numerosas conexiones ilegales, que se estiman en más de 500 viviendas. Dentro de las áreas de servicio de agua existen numerosos barrios inmigrantes, existiendo también prestadores de servicio sin permiso. Se cuenta con 12 pozos, 3 tanques elevados y un tanque apoyado (reservorio). Existe una cantidad abundante de agua, sin embargo, no se suficiente el número de tanques. La tarifa de agua es de 20,000Gs al mes. De entre 4,000 viviendas inscritas, alrededor de 1,800 viviendas (45%) han pagado la tarifa, según los datos de 2008 y 2009. El nivel de agua de los pozos ha bajado de 50 a 63m.
Central	Itauguá	El número de conexiones es de 7,080 viviendas. Es una Junta de Saneamiento muy avanzada. El Presidente es muy activo y fue nombrado como presidente de la Asociación Nacional de Juntas de Saneamiento. Según las opiniones, la instalación de medidores de agua es una clave muy importante del éxito de la Junta de Saneamiento. Dentro del área de servicio, la tasa de instalación de medidores es del 100%. Existe el servicio de agua durante las 24 horas. La DIGESA realiza el análisis de la calidad, cantidad y presión de agua, cuyos datos se entregan al ERSSAN. Un sistema de alcantarillado (filtro percolador de las aguas cloacales) se encuentra en proceso de construcción, con la asistencia técnica de la Universidad Católica de Chile. Se cuenta con 12 pozos de 451m ³ /hora y 11 tanques de 1,370m ³ . Se prevé conectar nuevamente 2,100 viviendas.
Central	Luque	El director es el actual presidente de la Asociación de Juntas de Saneamiento (5 juntas). La junta cuenta con 30 años de experiencia desde que se fundó. El crédito del Banco Mundial fue devuelto en un plazo de 5 años. El número de conexiones es de 1,500 viviendas. La tarifa de agua es de 15,000Gs para 15m ³ . La tasa de impagos de tarifa es de alrededor del 20%. Actualmente, se cuenta con 3 pozos y un tanque elevado de 250m ³ . La longitud total de las tuberías es de 95,000m, aproximadamente. Se pretende construir un sistema de tratamiento de agua procedente del río Paraguay con la colaboración de 3 municipios, Luque, Limpio y San Lorenzo.

Departamento	Municipio	Situación sobre el servicio de agua potable según las Juntas de Saneamiento
Central	Ñemby	La Junta de Saneamiento de Ñemby fue fundada en 1979. El número de conexiones actuales es de 2,200 viviendas. Existen 5 pozos, incluido un pozo exclusivo para el hospital. Dentro del área de servicio, el 100% de las viviendas tienen conexión. La tarifa de agua es de 2,200Gs al mes. La instalación de medidores de agua se encuentra retrasada. Se cuenta con bombas sumergibles de reserva. Se pretende aumentar la competitividad mediante la promoción de automatización del sistema. Además de los clientes particulares, existen clientes comerciales e industriales.
Caaguazú	Curuguaty	El número de conexiones es de 1,900 viviendas. El 31% de dichas viviendas tienen instalado su medidor de agua. Se cuenta con 4 pozos y 4 tanques elevados. El sistema de agua fue construido con la ayuda de Fonplata. La ampliación del sistema fue realizada por cuenta propia de la Junta de Saneamiento y con la ayuda de la Gobernación. En la periferia del municipio existen 110 viviendas sin conexión. Se cuenta con 3 bombas de reserva, un vehículo y 3 motocicletas para el control.
Caazapá	Asociación de Juntas de Saneamiento	La Asociación de Juntas de Saneamiento Caazapa presta el servicio. El presidente de esta asociación es el ex-director de la Junta de Saneamiento de Caazapa. Existen 80 juntas en todo el departamento. Esta asociación fue fundada en 2005, y le fueron suministrados un camión y bombas en 2006 con un apoyo del SENASA. La contribución a la Asociación que pagan las Juntas de Saneamiento con menos de 100 usuarios es de 50,000Gs, mientras que las Juntas entre 101 y 200 usuarios abonarán 60,000Gs. Existe problema de impagos de dicha contribución. Dentro del municipio de Caazapa sólo las Juntas de Saneamiento prestan servicio de agua potable. El caudal de bombeo de cada pozo es pequeño, por lo que durante la época seca el tiempo de servicio se limita a unas 4 horas. Con la iniciativa de la Gobernación se está preparando un proyecto para perforar un pozo en la compañía Santa María donde se cree que hay mucha agua y de ahí traerlo a Caazapá distante a unos 12km. Otra posibilidad de fuente de agua es utilizando un río situado a unos 5km del casco urbano, pero no se tiene ningún estudio realizado al respecto. El gobernador ha solicitado al presidente de la Asociación de Juntas de Saneamiento de Central la mejora del servicio de agua del municipio de Caazapa.

Cuadro 5.20 Situación sobre el servicio de agua potable en los municipios rurales administrados por los prestadores privados y otros

Departamento	Municipio	Situación sobre el servicio de agua potable según los prestadores privados y otros
Concepción	Concepcion (Privado)	El número de conexiones es de 900 viviendas. Se cuenta con 3 pozos con la producción total de 54m ³ /hora y 3 tanques de distribución (apoyados). La tarifa mensual es de 25,000Gs. Alrededor del 60% de dichas viviendas tienen instalado su medidor de agua. La tasa de impagos de tarifa es de un 30%. El contenido de sal es alto, aunque se encuentra dentro de la tolerancia permisible. Actualmente, se está suministrando el agua a 4 comunidades. Dentro de dichas comunidades existen unas 500 viviendas sin conexión, y la mayoría de estas viviendas cuentan con pozos someros como fuente de agua. El servicio de agua está registrado en la Municipalidad, sin embargo, no se ha solicitado a la ERSSAN el permiso. Antes de iniciar el servicio, se hizo un estudio sobre los deseos de la Municipalidad y diferentes comunidades (estudio del mercado) para confirmar la demanda.
Caaguazú	Caaguazú (Privado)	Una empresa privada Santa Rosa está realizando el servicio a 4,000 viviendas, aproximadamente. Empezó a prestar el servicio a partir de 1993. Actualmente, cuenta con 12 pozos y 3 tanques elevados. La tarifa de agua es fija, siendo de 16,240Gs por vivienda. Se ha detectado No ₂ del agua de los pozos.

Departamento	Municipio	Situación sobre el servicio de agua potable según los prestadores privados y otros
Central	Ita (Privado)	El prestador privado KOEU empezó el servicio en 2003. El administrador realiza la operación y mantenimiento del sistema. Está registrado oficialmente en el ERSSAN. Como instalaciones principales, cuenta con 3 pozos y un tanque elevado, tuberías de distribución y un equipo de cloración. Unas 170 viviendas utilizan el servicio, con una tarifa de 28,600Gs por 15m ³ . La tasa de impagos de tarifa es de alrededor del 60%. No se puede suspender el servicio de agua aun cuando no se paga la tarifa. No hay cloro residual. El equipo de cloración está funcionando adecuadamente.
Alto Paraná	Ciudad de Este (Comisión Vecinal)	La Comisión Vecinal Barrio San Miguel está prestando el servicio a 400 viviendas, aproximadamente. Cuenta con un pozo (140m de profundidad y 12m ³ /hora de producción). El tiempo de servicio es de 7 horas al día, y la tarifa mensual es de 10,000Gs. Cuando se quema el motor de la bomba, la Comisión prefiere comprar uno nuevo que mandar reparar, porque uno nuevo cuesta 800US\$ y tiene 6 meses de garantía mientras que mandar reparar cuesta 500US\$ y generalmente trabaja bien solo un mes.
Amambay	Pedro Juan Cabllero (Comisión Vecinal)	La Comisión Vecinal Barrio Obrero suministra el agua a 961 viviendas. Cuenta con un pozo (40m ³ /hora) como fuente de agua. Se ha finalizado la perforación de un nuevo pozo. Actualmente, se opera el pozo 3 horas desde las 12, y 4 horas desde las 10 para llenar de agua el tanque elevado. La tarifa es de 15,000Gs. Existen impagos de tarifa de unas 100 viviendas. El ingreso es: 900 viviendas x 15,000Gs = 13.5 millones de Gs. Los gastos son: 4 millones para la ANDE, 1 millón para la bomba, 1.4 millones para los operadores y 0.2 millones para la administración. El ahorro actual es solamente de 12 millones. Cada año se cambia el directorio. Nunca se hizo análisis de agua. Falta un manual operativo y administrativo. Al sistema de falta un transformador propio porque hay mucha oscilación de la tensión.
Misiones	Ayolas (EYB)	El sistema fue construido y administrado por la EBY hasta la fecha. El servicio de agua está destinado a Núcleo 1 y 2 y Villa Permanente, zonas residenciales desarrolladas originalmente para los trabajadores de Yacyreta. Residen 1,700 familias dentro de dichas zonas y otras 2,100 familias en los alrededores. Actualmente, se suministra gratuitamente el agua a la totalidad de estas zonas. En el futuro se contará con 2 pozos para establecer 2 sistemas independientes. Estos sistemas serán entregados a la Municipalidad, que está dispuesta a recibir capacitaciones necesarias para llevar a cabo el control de dichos sistemas. La planta de tratamiento de agua potable tienen una producción de 8,700m ³ /día, iniciándose la operación desde 1984. La EBY también construyó el alcantarillado sanitario que descarga las aguas residuales directamente al río Paraná.
Misiones	San ignacio (Municipalidad)	La Municipalidad de San Ignacio está prestando el servicio de agua potable a 3,800 viviendas, aproximadamente. La tarifa de agua es de 700Gs/m ³ . La tasa de instalación de medidores de agua es alrededor del 20%. La tasa de impagos de tarifa es alta, siendo de un 60%. Como fuente de agua se cuenta con 7 pozos (de 100 a 150m de profundidad y con una producción de 10 a 40m ³ /hora), y con 7 tanques elevados (de 10 a 300m ³ , con una capacidad total de 460m ³). No se tiene una contabilidad independiente. Se recibe la asistencia técnica de la Universidad Nacional de Asunción. Actualmente, se está elaborando un Plan Maestro del sistema de alcantarillado.
Amambay	Pedro Juan Caballero	Existen un total de 78 comunidades indígenas. La AECI está prestando apoyo a estas comunidades mediante las ONGs en la agricultura, escuelas y letrinas (construcción a cargo de cada persona), pozos, etc. Este año se secaron los pozos someros por la sequía, por lo que se capta el agua de un arroyo muy lejano. El pH es de 6.4, EC200µS/cm, no se ha detectado NO ₂ . Se desea contar con la luz, agua y escuela.

5.5.2 Sistema de saneamiento en las áreas urbanas de la Región Oriental

(1) Resumen

La cobertura del servicio de alcantarillado en Paraguay no es la misma que la del servicio de agua potable. Mientras que se difunde muy rápidamente el sistema de agua, el mejoramiento del sistema de alcantarillado se encuentra muy retrasado. Según el censo de 2002, la cobertura del servicio de agua potable a nivel nacional es alta, siendo del 52.7%, sin embargo, esta tasa respecto al servicio de alcantarillado es muy baja, alcanzando sólo el 9.4%. (Vea el cuadro 5.21.) Todos estos valores indican la necesidad de hacer inversiones en la mejora de la calidad de vida, mejora de la salud y mantenimiento del medio ambiente.

Cuadro 5.21 Cobertura del sistema de alcantarillado en Paraguay (Red de cloacas)

		Familias con sistema de alcantarillado (%)		
		Área urbana	Área rural	Total
	Todo el país	16.1	0.0	9.4
	Área metropolitana de Asunción	66.5	-	66.5
	Departamento			
1	Concepción	15.6	0.0	6.3
2	San Pedro	0.0	0.0	0
3	Cordillera	0.7	0.0	0.2
4	Guairá	6.1	0.0	2.3
5	Caaguazú	4.4	0.0	1.5
6	Caazapá	0.0	0.0	0.0
7	Itapúa	16.4	0.0	5.6
8	Misiones	10.8	0.0	5.6
9	Paraguarí	1.5	0.0	0.4
10	Alto Paraná	4.5	0.0	3.0
11	Central	3.7	0.0	3.2
12	Ñeembucú	9.8	0.0	5.1
13	Amambay	11.7	0.0	7.9
14	Canindeyú	0.0	0.0	0.0
15	Presidente Hayes	0.0	0.0	0.0
16	Boquerón	0.0	0.0	0.0
17	Alto Paraguay	0.0	0.0	0.0

Fuente de datos: Censo de 2002

Con el objeto de conocer la cobertura del sistema de alcantarillado en Paraguay, en el cuadro 5.22 se muestran el número de familias con servicio de agua potable y de alcantarillado, la tasa de cobertura del servicio de alcantarillado respecto a la cobertura del servicio de agua, el método de tratamiento de aguas residuales y el año de inauguración del servicio. Los municipios pintados de color amarillo son los que cuentan sólo con el sistema de alcantarillado (cloacas), y los de color verde son los que disponen de dicho sistema y de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Existen 21 municipios con redes de cloacas instaladas en la Región Oriental, de entre los cuales sólo 10 municipios tienen la planta de tratamiento de aguas residuales. (En Ciudad del Este existen 2 sistemas de diferentes proveedores del servicio.) Así que en la mayoría de las áreas se descargan las aguas residuales sin tratamiento a las aguas públicas, o se hace la disposición en el mismo terreno utilizando tanques sépticos y fosas de absorción.

Como entidades administrativas del sistema de alcantarillado, existen ESSAP, Juntas de Saneamiento, Municipalidades, ITAIPU y la EBY, siendo controladas la mayoría de las instalaciones por la ESSAP.

Cuadro 5.22 Cobertura del servicio de alcantarillado en las áreas objeto de estudio de la Región Oriental (No. de familias beneficiarias)

Entidad administrativa	No	Municipio	No. de familias con servicio de agua	No. de familias con servicio de alcantarillado	Cobertura del servicio de alcantarillado (%)	Método de tratamiento Año de inauguración del servicio
ESSAP ¹⁾ (a diciembre de 2008)		Metropolitana de Asunción				
	1	Asunción	113,631	97,698	86.0	(sin planta)
	2	F. de la Mora	21,884	103	0.5	(sin planta)
	3	Lambaré	27,366	4,222	15.4	(sin planta)
	4	Villa Elisa	1,473	0	0.0	
	5	Luque	11,733	3,705	31.6	(sin planta)
	6	M. R. Alonso	13,961	0	0.0	
	7	Limpio	168	0	0	
	8	San Antonio	956	571	59.7	(sin planta)
	9	San Lorenzo	12,561	4,323	34.4	Laguna / 1978 *
			Municipios rurales			
	10	Concepción	5,246	2,104	40.1	(sin planta)*
	11	Santaní	1,335	0	0.0	
	12	Caacupé	3,246	0	0.0	La obra de alcantarillado está finalizada. Los vecinos rechazan la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales.
	13	Itá	2,018	0	0.0	
	14	Eusebio Ayala	1,528	0	0.0	
	15	San Bernardino	2,747	1,133	41.2	Laguna /2001 *
	16	Villarrica	6,928	3,745	54.1	Laguna /2002*
17	Cnel. Oviedo	7,086	4,912	69.3	Laguna /2002*	
18	Caaguazú	1,244	311	25.0	Laguna /2003*	

Entidad administrativa	No	Municipio	No. de familias con servicio de agua	No. de familias con servicio de alcantarillado	Cobertura del servicio de alcantarillado (%)	Método de tratamiento Año de inauguración del servicio
	19	Encarnación	8,705	4,338	49.8	Tanque de aireación* (Obra finalizada. Pendiente de inauguración)
	20	Cnel. Bogado	1,684	0	0.0	
	21	San Juan Bautista	2,736	0	0.0	
	22	Paraguarí	1,659	0	0.0	
	23	Ciudad del Este	2,132	1,024	48.0	(sin planta)*
	24	Alberdi	1,434	0	0.0	
	25	Pilar	5,739	2,246	39.1	(sin planta)
	26	P.J.Caballero	5,230	3,044	58.2	Laguna /1979*
	27	Bella Vista	1,565	0	0.0	
	28	Villa Hayes	3,393	0	0.0	
	29	Mcal. Estigarribia	758	0	0.0	
		Total ESSAP	268,674	133,479	49.6	
Junta de Saneamiento (en el momento actual de 2009)	30	Villeta	3,209	928	28.9	Tanque de reacción anaeróbica*
	31	Hohenau	ND	1,450	-	Laguna /2008*
	32	San Pedro de Ycuamandyyù	2,787	840	30.1	Laguna / 2008*
Municipio	33	Limpio	13,000	2,400	18.4	Tanque de reacción anaeróbica /1996*
ITAIPU	34	Ciudad del Este	ND	1,883	-	(sin planta)*
EBY	35	Ayolas	ND	1,700	-	(sin planta)*

1) Fuente de datos: ESSAP (incluidos los datos de las instalaciones sin estudio in situ)

(Los datos de las Juntas de Saneamiento, municipios, ITAIPU y EBY son de los resultados obtenidos en los estudios in situ.)

* : Instalaciones inspeccionadas por la Misión de Estudio

En las áreas donde se tienen sistemas de alcantarillado separado, existe la costumbre de algunas personas de conectar las cañerías de aguas pluviales a la cañería del alcantarillado. Debido a esta costumbre, afluye un caudal superior al previsto por las cloacas, dando lugar a la rotura de las mismas o desbordamiento de aguas sucias por las tapas de registro. La planta de tratamiento también recibe los impactos en los días lluviosos, adicionalmente al alto volumen de líquido que recibe también recibe basura y arena que pudieron entrar en las cloacas dañadas.

En los últimos años, en las áreas donde se tienen sistemas de agua pero sin servicio de alcantarillado, se utilizan tanques sépticos y fosas de absorción como instalaciones de tratamiento final de las aguas residuales. Sin embargo, cuando el nivel de las aguas subterráneas es alto, o la permeabilidad del suelo es baja, estas aguas se desbordan de la instalación sanitaria corriendo por la superficie del terreno. En la mayoría de estos casos,

dichas aguas son canalizadas por el propietario del terreno en cuestión hacia las calles. Consecuentemente, los microbios de las aguas sucias pueden entrar directamente en contacto con la gente, incrementándose el riesgo de contraer enfermedades. Esta situación se ha visto más acentuada en la ciudad de Concepción, entre las ciudades objeto de estudio in situ, ya que la mayoría de sus habitantes no cuentan aun con el servicio de alcantarillado. Por otra parte, en las áreas con alta permeabilidad del suelo, se puede decir que el uso combinado de tanque séptico y fosa de absorción es un método de tratamiento muy apropiado. Cuando estas instalaciones se llenan de aguas sucias y residuos sólidos, los mismos son recogidos por empresas privadas que proveen el servicio de recolección a través de camiones aspiradores, y los transporta hasta la planta de tratamiento más cercana o la planta de otras ciudades vecinas, para ser tratados debidamente.

En Paraguay existen 2 tipos de tratamiento de aguas residuales, uno es el tratamiento en el mismo lugar donde cada casa dispone individualmente en su terreno (on-site) y otro es el tratamiento en lugar apartado (off-site). En el primer caso, las aguas residuales son tratadas en el tanque séptico y fosa de absorción, o dispuestas en las letrinas excavada a mano. En cuanto al tratamiento en lugar apartado, las aguas residuales se conducen mediante las alcantarillas hasta la planta de tratamiento para ser tratadas debidamente, o hasta los ríos para descargarlas sin tratamiento ninguno. Normalmente, en las áreas sin servicio de agua, se adoptan más las letrinas excavadas a mano.

Uno de los problemas más críticos en la actualidad es que la calidad del agua del acuífero Patiño y del lago Ycaparai se está empeorando, debido a la infiltración o entrada de aguas residuales domésticas en el subsuelo o en los ríos, como consecuencia de la falta de mejoramiento del sistema de alcantarillado en el Área Metropolitana de Asunción, donde se concentra más la población. El acuífero Patiño es una de las fuentes de agua más importantes utilizadas para abastecer el agua al Área Metropolitana de Asunción. Por otra parte, el lago Ypacarai que está situado al este de Asunción, es un importante recurso natural y un lugar utilizado para propósitos recreacionales, además su agua se utiliza para consumo humano en las áreas vecinas. Para conservar la calidad de estas aguas aptas para consumo humano, se requiere realizar estudios y tomar medidas lo más pronto posible.

(2) Normas de descarga de aguas residuales en el sistema de alcantarillado y cuerpos receptores

En caso de drenar las aguas residuales a las cloacas, las mismas deben cumplir con el Reglamento del ERSSAN formulado en el marco de la Ley N° 1614. Asimismo, el mismo Reglamento indica los límites de los parámetros que deben cumplir la planta de tratamiento cloacal para descargar las aguas residuales tratadas en los cuerpos receptores. En el cuadro 5.23 se muestra la norma ambiental al respecto. Por otra parte, cuando se drenan las aguas

residuales industriales a las mismas cloacas que las aguas domésticas, también se debe cumplir con las disposiciones del Reglamento del ERSSAN.

Cuadro 5.23 Normas de descarga de aguas residuales en el sistema de alcantarillado y cuerpos receptores

Ítem	Unidad	Descarga al alcantarillado ⁽¹⁾	Descarga al cuerpo receptor ⁽²⁾	
			Con Tratamiento primario	Con Tratamiento secundario
pH		5 - 9	5 - 9	5 - 9
Sustancia solubles en eter Etílico (grasa y aceites)	mg/l	100	≤50	≤50
Sulfuro (S ₂ ⁻)	mg/l	1	≤1	≤1
Sólidos sedimentables(10 minutos)	ml/l	1	≤0.5	≤1
Sólidos en suspensión	mg/l	500	≤100	≤80
Temperatura	°C	40	≤40	≤40
DBO ₅	mg/l	250	≤120	≤50
DQO	mg/l	600	≤310	≤150
Coliforme fecal ⁽³⁾	UFC/100 ml	-	≤4,000	≤4,000
Cianuro (CN)	mg/l	0.2	≤0.2	≤0.2
Hidrocarburo (total)	mg/l	100	≤50	≤50
Cromo hexavalente (Cr ⁶⁺)	mg/l	1	≤0.5	≤0.5
Detergente	mg/l	5	≤5	≤3
Cadmio (Cd)	mg/l	0.2	≤0.2	≤0.2
Plomo (Pb)	mg/l	0.5	≤0.5	≤0.5
Mercurio (Hg)	mg/l	0.01	≤0.01	≤0.01
Arsénico (As)	mg/l	0.5	≤0.5	≤0.5
Zinc (Zn)	mg/l	5	≤5	≤5
Hierro soluble (Fe)	mg/l	5	≤5	≤5
Manganeso soluble (Mn)	mg/l	1	≤1	≤1
Níquel (Ni)	mg/l	2	≤2	≤2
Cobre (Cu)	mg/l	1	≤1	≤1
Sustancias fenólicas ⁽⁴⁾	mg/l	0.5	≤0.5	≤0.5
Pesticidas organoclorados	mg/l	0.5	≤0.05	≤0.05
Pesticidas de organofósforados	mg/l	1	≤0.1	≤0.1

(1) A ser controlado por el prestador de servicio de alcantarillado

(2) A ser controlado por la autoridad competente.

(3) Si el cuerpo receptor entra en contacto con el cuerpo humano por alguna actividad de recreo, es posible que la autoridad competente solicite la desinfección de la descarga.

(4) Vertidos en un radio menor de 5km. De una tomade agua para bebida.

Nota: Las aguas residuales que descargan los camiones atmosféricos deben cumplir con los limites arriba indicadas.

(3) Estado de saneamiento público en las áreas urbanas

En diferentes puntos de las áreas urbanas de Paraguay se encuentran instaladas instalaciones del sistema de alcantarillado e instalaciones de tratamiento de excrementos in situ. La construcción de sistemas de alcantarillado es recomendable únicamente para las áreas urbanas que tengan una densidad demográfica alta y permeabilidad del suelo baja, y que cuenten con fondos suficientes para llevar a cabo la administración y mantenimiento de las instalaciones sin contratiempos, y que sea aceptable el pago de la tarifa por parte de los habitantes. De acuerdo con este concepto, se está llevando adelante la construcción de dichos sistemas en Paraguay.

El servicio de alcantarillado en las áreas urbanas está administrado por la ESSAP (en su gran mayoría), las Juntas de Saneamiento, Municipios, ITAIPU y EBY. A continuación, se presenta el resumen de las instalaciones visitadas con el objeto de realizar un estudio in situ. Todas las instalaciones fueron objeto de dicho estudio, excepto algunas áreas que no cuentan con plantas de tratamiento administrada por la ESSAP.

1) Servicio de alcantarillado sanitario operado por la ESSAP

La ESSAP presta el servicio de alcantarillado sanitario en 15 municipios, de entre los cuales 6 municipios cuentan con plantas de tratamiento, y el resto de 9 municipios cuenta sólo con las alcantarillas.

La oficina de la ESSAP en Asunción dispone de una Unidad de mantenimiento del sistema de alcantarillado, que atienden normalmente los problemas de obstrucción o rotura de las cloacas. En otras oficinas fuera de la ciudad de Asunción, los empleados locales atienden los problemas de operación y mantenimiento de ambos sistemas, de agua potable y de alcantarillado.

Según el plan futuro de la ESSAP, el presupuesto total para el Proyecto de Modernización del Sector de Agua y Saneamiento con financiamiento del Banco Mundial asciende a 65.5 millones de US\$, de los cuales 35.1 millones serán destinados para asignar al sector de saneamiento. (Vea el cuadro 5.3.) Este plan se basa al Plan Maestro de Alcantarillado de Asunción, implementado mediante una cooperación inglesa en los años 1985 y 1986, y tiene previsto realizar construcción de nuevas rutas de alcantarillado en la ciudad de Asunción y en la cuenca de Ytay, situada al noreste de dicha ciudad.

La ESSAP estima el costo para la ejecución de dicho proyecto en 64.7 millones de US\$. No obstante, el financiamiento del Banco Mundial no puede cubrir todas las obras de construcción, por lo que considera necesario modificar el plan maestro para que resulte más factible.

Área Metropolitana de Asunción

Tal como indica el cuadro 5.24, la ESSAP está prestando el servicio de alcantarillado en algunas áreas de los 6 municipios del Área Metropolitana. En la figura 5.24 se muestran las áreas de servicio y las rutas de descarga a los ríos.

Asimismo, en la figura 5.25 se muestra el esquema del sistema de alcantarillado de San Lorenzo, que es la única ciudad que cuenta con una planta de tratamiento dentro del Área Metropolitana. Las aguas residuales entran primeramente a la laguna facultativa por 3 bocas de llegada. Aunque existe un medidor de caudal Parshall, se encuentra averiado. Posteriormente, las aguas residuales pasan por la primera y segunda laguna de maduración, y se descargan al arroyo San Lorenzo, situado a unos 50 metros de distancia, por gravedad.

Cuadro 5.24 Resumen del sistema de alcantarillado en el Área Metropolitana de Asunción

Municipio	Longitud y diámetro de cloacas	Estación de bombeo	Plana de tratamiento	Año planta construida	Problemas
Asunción	Longitud total 852,019m	Sin datos	(Sin planta)	-	No satisface la norma de desagüe.
F. de la Mora	Sin datos	Sin datos	(Sin planta)	-	-
Lambaré	Sin datos	Sin datos	(Sin planta)	-	-
Villa Elisa	Sin datos	Sin datos	(Sin planta)	-	-
Luque	Longitud total 72,050m	Sin datos	(Sin planta)	-	No satisface la norma de desagüe.
San Lorenzo	Primaria 400mm Secundaria 100mm Longitud total 74,800m	por gravedad	laguna estabilización 3 (laguna facultativa 1 y laguna maduración 2)	Año 1978	Entrada de residuos sólidos, arena y aceite. Falta de operadores capacitados. El índice de eliminación de DQO es bajo.

otra parte, en la ciudad de Encarnación se han construido la red de cloacas y la planta de tratamiento, sin embargo, no han llegado a operar.

Cuadro 5.25 Resumen del sistema de alcantarillado en los municipios rurales

Municipio	Longitud, diámetro y material de cloacas	Estación de bombeo	Plana de tratamiento	Año planta construida	Problemas
Concepción	Primaria 300mm y 400mm Secundaria 200mm Tipo:cerámico: PVC, hormigón armado, hierro fundido	2 lugares (30hpx2+ 40hpx1, 5hpx2)	(Sin planta)	-	Viviendas sin conexión- Salida de aguas residuales domésticas a la calle. Entrada de aguas residuales en los tubos pluviales. Emisión de mal olor.
San Bernardino	Primaria 250mm Secundaria 100mm Tipo:plástico	2 lugares	Laguna de estabilización 3 (facultativa 2 y maduración 1)	Año 2002	Entrada de residuos sólidos. Falta de operadores capacitados. El índice de eliminación de COD es bajo.
Villarrica	Primaria 250mm Secundaria 150mm Tipo:plástico	(por gravedad)	Laguna de estabilización 2 (facultativa 1 y maduración 1)	Año 2002	Falta de mantenimiento de lagunas de oxidación. Falta de operadores capacitados.
Cnel. Oviedo	Primaria 250mm Secundaria 150mm Cloaca de plástico	2 lugares (75hpx2, 75hpx3)	Laguna de estabilización 4 (facultativa 2 y maduración 2)	Año 2002	Falta de mantenimiento de lagunas de oxidación. Falta de operadores capacitados.
Caaguazú	Primaria 250mm Secundaria 150mm Tipo:plástico	2 lugares (50hpx2, 75hpx2)	Laguna de estabilización 3 (facultativa 2 y maduración 1)	Año 2003	Falta de operadores capacitados. Entrada de arena y tierra.
Encarnación	Primaria 600mm Secundaria 150mm Tipo:cerámico: PVC Tipo: Hierro fundido Longitud total 455,000m	45 lugares	Remoción de sólidos Desarenador Cámara de aeración Tanque sedimentador Lecho de secado	Año 2008	Entrada de residuos sólidos- Aumento de carga por la entrada de aguas pluviales. (La obra ya finalizada y en espera de operación)
Ciudad del Este	250mm, 200mm, 150mm Tipo:hormigón armado, cerámico	-	(Sin planta)	-	Obstrucción de cloacas (150mm). Cloacas viejas Deficiencia del sistema de control.
Pilar	Sin datos	3 lugares	(Sin planta)	(Año 2003)	Deficiencia de diseño Inundación de la estación de bombeo
P.J.Caballero	Primaria 400mm Tipo:hormigón armado Secundaria 150mm Tipo: cerámica	(por gravedad)	Laguna de estabilización 3 (facultativa 1 y maduración 2)	Año 1979	Falta de mantenimiento. Falta de operadores capacitados.

2) Servicio de alcantarillado sanitario operado por las Juntas de Saneamiento

El SENASA tiene una Dirección de Obras de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario que trabaja a nivel nacional. Por debajo de dicha Dirección, existen 3 Departamentos relacionados a los proyectos de alcantarillado a saber, el departamento técnico a cargo del diseño de los proyectos, el departamento de construcción, y el departamento de saneamiento general a cargo de la promoción de los proyectos en las comunidades que son seleccionadas como candidatos para la construcción de alcantarillado sanitario.

Los municipios que cuentan con el servicio alcantarillado sanitario operados por de las Junta de Saneamiento son tres: Villeta, Hohenau y San Pedro Ycuamandyyu. Todas estas juntas no tienen fondos suficientes, a pesar de la voluntad para la administración y mantenimiento de las instalaciones. Tal como indica el cuadro 5.26, ninguna de ellas es capaz de recuperar gastos de mantenimiento, debido a que el número de conexiones al servicio no alcanza ni siquiera la mitad del número previsto. En el cuadro 5.27 se indica el resumen de los sistemas de alcantarillado administrados por las Juntas de Saneamiento. En los municipios de Villeta, Hohenau y San Ycuamandyyu las instalaciones fueron construidas con el financiamiento del Banco Mundial. Asimismo, en la figura 5.26 se muestra el esquema del sistema de alcantarillado del municipio de Villeta.

Por otra parte, en el municipio de Itaguá, aunque se ha finalizado la obra de construcción, de la planta de tratamiento, no se han instalado las cloacas, por lo que todavía no ha funcionado la planta.

Las Juntas de Saneamiento de los municipios de Tobati, Piquete-cue y Limpio tienen interés en la construcción del alcantarillado sanitario, ya que el sistema actual de utilizar el tanque séptico y la fosa de absorción presenta numerosos problemas higiénicos debido a la baja permeabilidad del suelo. Sin embargo, debido a la falta de recursos financieros no han podido iniciar la obra de construcción.

Cuadro 5.26 Tasa de conexiones al sistema de alcantarillado administrado por las Juntas de Saneamiento.

Municipio	No. de viviendas previstas en el diseño	No. de viviendas con conexión al sistema de alcantarillado	Tasa de conexiones
Villeta	2,946 viviendas (14,730 personas)	928 viviendas	31.5%
Hohenau	3,108 viviendas (15,540 personas)	1,450 viviendas	46.7%
San Pedro de Ycuamandyyü	2,900 viviendas (14,500 personas)	840 viviendas	29.0%

Cuadro 5.27 Resumen de los sistemas de alcantarillado administrados por las Juntas de Saneamiento

Municipio	Longitud, diámetro y material de cloacas	Estación de bombeo	Planta de tratamiento	Año de construcción de la planta	Problemas
Villeta	Diám. 100~300mm Longitud total: 25,789m	4 lugares (15hp, 20hp, 3hp x2)	Remoción de sólidos, desarenador, Reactor anaeróbico, Lecho de secado	-	Grietas en la cimentación de la estación de bombeo, hundimiento de la misma. Avería de la bomba Falta de mantenimiento de las instalaciones. Falta de capacitación de los operadores. Rotura del sistema de descarga de aguas tratadas.
Hohenau	Diám. 100~300mm	4 lugares (12.5hp x2, 20hp, 5.5hp)	Remoción de sólidos, desarenador, Laguna facultativa 1 Laguna maduración 2 Lecho de secado	Año 2008	El mantenimiento es bueno. Falta de competencia e información técnica de las Juntas de Saneamiento.
San Pedro de Ycuamandyyü	Diám. 100~300mm	3 lugares (15hp x3)	Remoción de sólidos, desarenador, Laguna facultativa 2 Laguna maduración 2 Lecho de secado	Año 2008	El mantenimiento es bueno. Pocas viviendas con conexión al sistema de alcantarillado (reducción de ingreso). Estabilidad del nivel de agua de las lagunas.

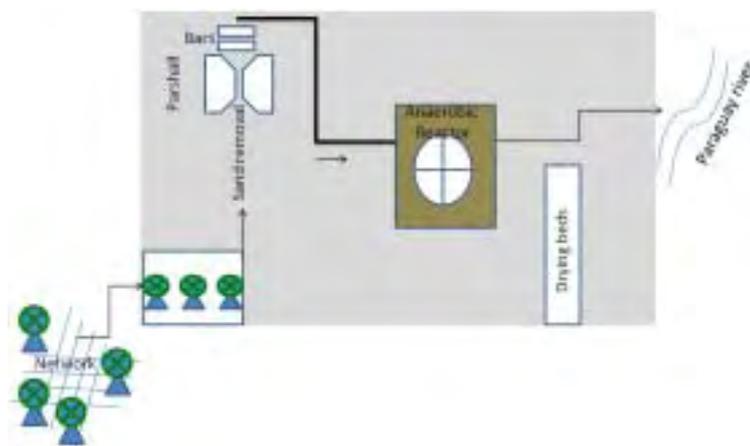


Figura 5.26 Esquema general del sistema de alcantarillado con reactor anaeróbico del municipio de Villeta

3) Servicio de Alcantarillado Sanitario operado por otras entidades

En el cuadro 5.28 se resumen los sistemas de alcantarillado administrados por otras entidades que no sean la ESSAP ó las Juntas de Saneamiento.

Servicio de tratamiento de aguas residuales por los municipios

El municipio de Limpio está operando el sistema de alcantarillado bajo la supervisión de la Secretaria del Ambiente. La capacidad diseñada del sistema de tratamiento es de 2,500 conexiones, mientras que el número de conexiones actuales asciende a 2,400. No obstante, el número de viviendas en las áreas urbanas es de 13,000, por lo que la tasa de cobertura alcanza sólo 18.4%, siendo deseada la ampliación al respecto. Los fondos financieros para la construcción de las diferentes instalaciones fueron aportados por la Provincia de Cataluña de España, y el costo de construcción en su momento fue de 1,150,000,000Gs. En la figura 5.27 se muestra la disposición general del sistema.

Además de esto, el municipio de Salto del Guairá muestra su interés en la construcción del sistema de alcantarillado, explicando a la Misión de Estudio que dicha construcción es uno de los objetivos importantes del municipio. La planificación del proyecto correspondiente está encargada a una empresa consultora. La municipalidad pretende realizar primeramente un proyecto piloto, y después de esto cubrir la totalidad del municipio con el servicio.

Servicio de Alcantarillado Sanitario operado por ITAIPU

ITAIPU ha construido y está operando un sistema de alcantarillado sanitario en la ciudad del Este, prestando el servicio a la comunidad donde viven sus empleados, concretamente en las 5 áreas residenciales, Nos.1, 2, 3, 4 y 8.

Servicio de Alcantarillado Sanitario operado por la EBY

La EBY ha construido y está operando un sistema de alcantarillado sanitario en la ciudad de Ayolas, dando el servicio de cloaca a la ciudad donde viven sus empleados.

Cuadro 5.28 Resumen de los sistemas de alcantarillado administrados por otras entidades

Entidad	Municipio	Diámetro y material de cloacas	Estación de bombeo	Planta de tratamiento	Año planta construida	Problemas
Municipio	Limpio	Primaria 200mm Secundaria 100mm PVC	-	Remoción de sólidos, desarenador, Reactor anaeróbico, Lecho de secado	Año 1996	El mantenimiento es bueno. Por la baja cobertura del servicio, las aguas residuales domésticas salen a las calles. Incremento de la carga por la entrada de aguas pluviales.
ITAIPU	Ciudad del Este	-	6 lugares (75hpx2, 6hpx3, 6hpx3, 6hpx2, 35hpx2, 6hpx1)	(Sin planta)	-	El mantenimiento es bueno. Cuando se avería el equipo de bombeo, las aguas residuales entran a las zonas de aguas públicas. Las cloacas se obstruyen por la entrada de residuos sólidos.

Entidad	Municipio	Diámetro y material de cloacas	Estación de bombeo	Planta de tratamiento	Año planta construida	Problemas
EBY	Ayolas	Primaria 300mm	4 lugares	(Sin planta)	-	El mantenimiento es bueno. Se dañan las instalaciones por la entada de residuos solidos.

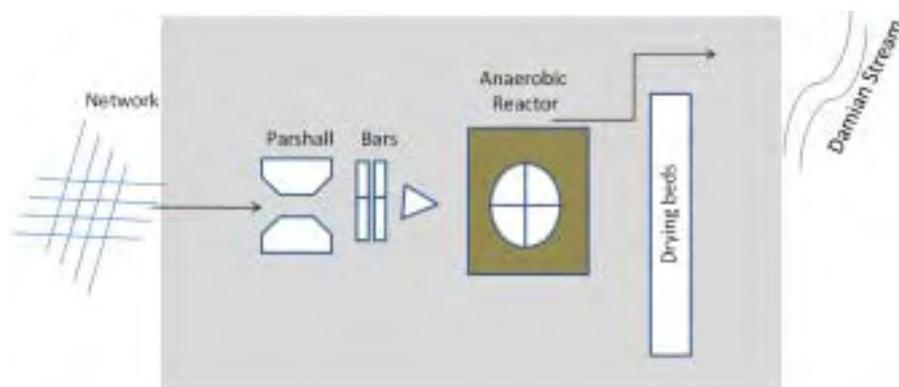


Figura 5.27 Esquema general del sistema de alcantarillado con reactor anaeróbico del municipio de Limpio

(4) Acuífero Patiño

El acuífero Patiño es una de las fuentes de agua muy importante para el Área Metropolitana de Asunción. En el cuadro 5.29 se indican los municipios que tengan relación con dicho acuífero.

Cuadro 5.29 Municipios que tengan relación con el acuífero Patiño

Nº	Municipio	Departamento	Superficie total	Superficie del Patiño	%
1	Asuncion	Capital	11,344.37	11,344.37	100
2	Aregua	Central	8,468.99	4,464.57	52.72
3	Capiata	Central	8,227.60	8,227.60	100
4	Fernando de la Mora	Central	2,077.47	2,077.47	100
5	Guarambare	Central	2,917.91	2,453.79	84.09
6	Ita	Central	18,141.05	12,090.17	66.65
7	Itagua	Central	10,654.21	9,909.37	93.01
8	J. Augusto Saldivar	Central	3,789.54	3,789.54	100
9	Lambare	Central	2,391.42	2,391.42	100
10	Limpio	Central	9,056.95	7,116.38	78.57
11	Luque	Central	15,284.29	10,917.36	71.43
12	Mariano R. Alonso	Central	3,729.08	3,729.08	100
13	Ñemby	Central	2,524.66	2,524.66	100
14	Paraguari	Paraguari	46,205.48	3,372.30	7.30
15	Pirayu	Paraguari	17,408.67	6,700.33	38.49
16	San Antonio	Central	1,927.18	1,927.18	100

Nº	Municipio	Departamento	Superficie total	Superficie del Patiño	%
17	San Lorenzo	Central	5,668.04	5,668.04	100
18	Villa Elisa	Central	1,779.35	1,779.35	100
19	Villeta	Central	84,199.69	301.17	0.36
20	Yaguaron	Paraguari	23,109.31	10,926.28	47.28
21	Ypacarai	Central	9,754.18	3,053.02	31.30
22	Ypane	Central	4,786.33	2,849.60	59.54
	Total		293,445.77	117,613.05	

La DIGESA realizó análisis de la calidad del agua de los pozos, con el objeto de estudiar las aguas subterráneas del acuífero Patiño, desde 2007 hasta 2009. Según el resultado de este análisis, se detectó la presencia de nitratos en 37 muestras, tal como indica el cuadro 5.30. En esta ocasión, se ha llevado a cabo un nuevo estudio respecto a las muestras que superaron la norma, de entre más de 200 muestras anuales tomadas de dicho acuífero. Las aguas subterráneas de este acuífero constituyen una fuente de agua muy importante para el Área Metropolitana de Asunción. Todos los pozos arriba indicados están situados dentro de dicho área. A continuación, se informa del resultado de análisis de la calidad del agua de estos pozos.

Cuadro 5.30 Resultado del análisis de la calidad del agua realizado por la DIGESA

Nº	Año	Proveedor	Cepartamento	Municipio	NO ₃ (mg/l)
1	2007	Privado	Central	Fernando de la Mora	53.3
2	2007	Privado	Central	Ñemby	56.1
3	2007	Privado	Central	Ñemby	71.2
4	2007	Privado	Central	Lambare	96.1
5	2007	Privado	Central	Fernando de la Mora	51.1
6	2007	Privado	Central	Fernando de la Mora	70.7
7	2007	Privado	Central	Fernando de la Mora	60.8
8	2007	Privado	Central	Fernando de la Mora	59.0
9	2007	Comisión vecinal	Central	Lambare	85.0
10	2007	Privado	Central	Lambare	49.2
11	2007	Privado	Central	Lambare	121.1
12	2007	Privado	Central	Lambare	122.2
13	2007	Privado	Central	Lambare	117.5
14	2008	Privado	Central	San Lorenzo	64.8
15	2008	Privado	Central	San Lorenzo	58.9
16	2008	Privado	Central	Villa Elisa	55.2
17	2008	Privado	Central	Ñemby	57.3
18	2008	Comisión vecinal	Central	Ñemby	175.0
19	2008	Junta de Saneamiento	Central	San Antonio	60.3
20	2008	Privado	Central	San Lorenzo	45.0
21	2008	Privado	Central	Fernando de la Mora	53.2
22	2008	Privado	Central	Fernando de la Mora	48.8
23	2008	Privado	Central	San Lorenzo	69.2

Nº	Año	Proveedor	Cepartamento	Municipio	NO ₃ (mg/l)
24	2008	Privado	Central	Luque	48.8
25	2008	Privado	Central	Fernando de la Mora	48.8
26	2008	Privado	Central	Lambare	146.8
27	2008	Privado	Central	Luque	51.5
28	2008	Privado	Central	Fernando de la Mora	53.0
29	2009	Asentamiento	Central	Villa Elisa	102.0
30	2009	Municipio Villa Elisa	Central	Villa Elisa	46.2
31	2009	Privado	Central	Villa Elisa	48.0
32	2009	Asentamiento	Central	Villa Elisa	98.9
33	2009	Privado	Central	San Lorenzo	48.5
34	2009	Junta de Saneamiento	Central	Villa Elisa	52.3
35	2009	Privado	Central	Villa Elisa	51.2
36	2009	Privado	Central	Lambare	177.9
37	2009	Privado	Central	San Lorenzo	50.3

En los estudios realizados hasta ahora, se ha señalado la vulnerabilidad del acuífero Patiño, cuyas causas principales se deben a las características del suelo de los alrededores. Según el resultado de dichos estudios, los coliformes fecales y el total de bacterias coliformes superaban el valor de la norma ambiental. Por lo tanto, se puede considerar que, debido a la insuficiencia de los sistemas de alcantarillado en las áreas en cuestión, entran en las aguas subterráneas las aguas contaminadas de los tanques sépticos y de las fosas de absorción, o de las plantas de tratamiento de basura.

Se ha confirmado que en la mayoría de las ciudades visitadas la densidad demográfica es alta, y la permeabilidad del suelo es baja, por lo que las aguas contaminadas desbordan fácilmente de los tanques sépticos y fosas de absorción. Para estas ciudades se recomienda la construcción del sistema de alcantarillado, mientras que para algunas áreas con una menor densidad demográfica y una alta permeabilidad del suelo resulta adecuado el uso de los dichos tanques sépticos y fosas de absorción.

(5) Calidad del agua del lago Ypacarai

El lago Icaparai se encuentra situado a unos 30km al este de la ciudad capital, Asunción. Cuenta con abundantes recursos naturales muy importantes, y también ofrece un lugar de recreo. El agua de este lago se envía a la ciudad de Bernardino para producir agua potable por la ESSAP. Sin embargo, la calidad de dicha agua tiende a empeorarse, siendo indispensable mejorar la calidad a través de diferentes acciones concretas.

Este lago tiene una longitud de 6km y un ancho de 7km, y los principales ríos que afluyen a este lago son el Yukyry y Pirayú. Este primero atraviesa varios municipios, como San Lorenzo, Luque, Capiatá, Ituguá y Areguá. El segundo es un río con una inmensa cuenca que corre por los alrededores de la ciudad de Paraguari. La totalidad del agua que aportan

estos 2 ríos corresponde a más del 80% del agua que entra al lago Ycaparai. El río Salado es la única salida de este lago, y afluye al río Paraguay, uno de los más importantes del país.

1) Factores principales que afectan a la calidad del agua

JICA realizó un estudio sobre las medidas contra el deterioro de la calidad del agua del lago Ypacarai en el año 1988. Los estudios más recientes son los que realizó el SENASA desde 1995 hasta 2000, y los que llevaron a cabo la SEAM y la DIGESA conjuntamente desde 2003 hasta 2006. Todos estos estudios fueron realizados mediante la cooperación técnica de JICA.

En el cuadro 5.31 se muestran los valores medios calculados en base a ambos estudios arriba citados.

Cuadro 5.31 Calidad del agua de los principales ríos del lago Ycaparai

Río / cuenca		DO (mg/l)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	Fósforo total (mg/l)	Nitrógeno total (mg/l)	Coliformes fatales (UFC/100 ml)
Río Yukyry	1995-2000	5.2	5.5	45.5	0.57	3.71	6,930
Río Pirayu		8.0	1.2	41.1	0.09	1.31	9,421
Río Yukyry	2005-2006	2.6-6.1	4.2-7.8	-	0.31-1.1	2.49-7.28	400-8,700
Estándar		>5.0	<5.0	.	<0.025	<0.3	<1,000

Este lago se enfrenta con un problema de deterioro de la calidad del agua, siendo muy notable la contaminación con coliformes fecales y nutrientes derivados especialmente de los desagües del sistema de alcantarillado que no reciben ningún tratamiento.

No se han aplicado políticas positivas para tomar medidas contra el deterioro de la calidad del agua, por lo que la contaminación persiste hasta ahora. Según las opiniones predominantes de los vecinos, técnicos y políticos; *“Se realizaron numerosos estudios, pero no hay políticas ni planes para la solución”*.

2) Eutroficación del lago

Desde la cuenca entran en el lago Ycaparai algunas sustancias causantes del deterioro de la calidad de agua, lo cual está dando lugar a la eutroficación del lago. El Ministerio de Salud Pública, en el año 1995, prohibió las actividades recreativas en el lago por el motivo de esta eutroficación, lo cual provocó una gran pérdida en las actividades económicas en 1996. Igualmente, desde 1999 hasta 2000, sucedió una situación similar, produciendo una gran pérdida económica, aunque no se convirtió en un tema de gran interés como antes.

Según el estudio de JICA (SEAM-DIGESA-JICA) realizado desde 2003 hasta 2006, se ha notado pocas especies de fitoplancton pero alta concentración de cianobacterias debido a la alta eutroficación del lago que permite solamente el crecimiento de algas resistentes. En los

últimos años, poca gente bajo su propio riesgo utiliza el lago para nadar, quedando solamente los deportes acuáticos como actividades principales realizado en el lago.

3) Servicio de Alcantarillado Sanitario en la cuenca del lago Ycaparai

Según el estudio de la JICA del año 1988, dentro de la cuenca del lago Ycaparai existen 9 municipios. En el cuadro 5.32 se muestra el estado del servicio de alcantarillado en cada uno de estos municipios. Los municipios que cuentan con una planta de tratamiento de aguas residuales dentro de la cuenca son dos; San Lorenzo y San Bernardino. No obstante, aun en estos dos municipios, no es que todos los habitantes conectados al servicio.

Cuadro 5.32 Municipios dentro de la cuenca del lago Icaparai y estado del Servicio de Alcantarillado

Nº	Municipio	Departamento	Sistema de alcantarillado
1	Ypacarai	Central	No
2	San Bernardino	Cordillera	Sí
3	Areguá	Central	No
4	San Lorenzo	Central	Sí
5	Capiatá	Central	No
6	Itauguá	Central	No
7	Pirayú	Paraguari	No
8	Paraguari	Paraguari	No
9	Luque	Central	Existe sólo en algunas áreas.

4) Proyecto de Control y Mejoramiento de la Calidad de Agua mediante cooperación técnica

Tal como se ha mencionado anteriormente, desde 2003 hasta 2006, se implementó el Proyecto de Control y Mejoramiento de la Calidad de Agua mediante una cooperación técnica de JICA.

Sin embargo, posteriormente no se llevaron adelante las medidas para la reducción de carga, razón por la cual no se llegó a mejorar la calidad del agua del lago Ycaparai. Ni tampoco, se ha llevado a cabo el monitoreo constante con los análisis de la calidad, una vez finalizado dicho proyecto. Por lo tanto, no se puede reconocer la situación actual, lo cual sería un impedimento para elaborar planes futuros de mejoramiento.

5) Asociación de Juntas Municipales de la cuenca del lago Ycaparai

Esta asociación ha sido creada recientemente con el objeto de la mejora de la calidad del agua del lago Ycaparai, e insiste en la importancia de construir sistema de alcantarillado como medidas contra la contaminación del agua dentro de la cuenca. Otras instituciones que se puedan citar y que están involucradas en acciones sobre la cuenca del lago, son el Gobierno Departamental de Central y el Consejo de Agua fundado por la SEAM.

5.6 Zonas rurales de la región oriental

5.6.1 Sistema de agua potable en las áreas rurales de la Región Oriental

(1) Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental

1) Resumen del proyecto

Con el objeto de revisar el Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental, implementado en los años 1995 y 1996 mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable, se han llevado a cabo estudios in situ en 5 comunidades rurales sobre la magnitud demográfica, la construcción realizada por la parte japonesa y la construcción realizada por la parte paraguaya. A continuación, se describe el resumen del contenido (Cuadro 5.33) de la cooperación para dicho proyecto, y se indican las comunidades (Cuadro 5.34) objeto del mismo.

Cuadro 5.33 Contenido de la cooperación para el Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental

	Componente	Detalles	Cantidad
	Equipos y materiales para la construcción de pozos		
	Perforadora de pozos	Montada en camión, Accionamiento superior con lodo y DTH, posibilidad de perforación hasta 300m, herramientas de perforación y accesorios	2 conjuntos
	Vehículos de apoyo	Camión con grúa, camión cisterna y camión pick up	2 conjuntos
	Equipos para prueba de bombeo	Sistema de prueba de bombeo montado en camión, bomba sumergible, generador, etc.	1 conjunto
	Equipos de medición No.1	Registro eléctrico y prospección geofísica	1 conjunto
	Equipos de medición No.2	Medidor de nivel y equipo de análisis de la calidad del agua	2 conjuntos
	Adquisición de equipos y materiales	Materiales para la construcción de pozos (tubos de revestimiento y filtros de colocación definitiva sólo para 4 sitios) y bomba sumergible	Para 25 sitios
	Asistencia técnica	Operación y mantenimiento de los equipos suministrados y tecnología para el desarrollo de aguas subterráneas	-
	Construcción de instalaciones de servicio de agua	Perforación de pozos (6 pozos en 4 sitios), tanques de distribución (4 sitios) y tuberías principales y ramales de distribución	-

Cuadro 5.34 Comunidades objeto de cooperación del Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental (Letras negritas: construcción realizada por la parte japonesa)

No.	Comunidad	Distrito	Profundidad proyectada (m)	Profundidad prevista (m)	Diámetro (pulgada)	Población objetiva (en D.B.)	Año de perforación
1	Azotea	San Juan de Parana	272	8	945	1997.12	
2	San Braz Independencia	Encarnacion	Sin datos	Sin datos	294	1997.12	
3	Pirapoi	Alto Bela	211	8	427	1997.10	
4	Puerto Pirapo	Pirapo	92	8	198	1997.12	
5	Chaipé	Encarnacion	116/128	12	2,094	1997.7	
6	Arroyo Pora	Canbireta	158	8	2,665	1997.11	
7	Champichuelo	Canbireta	217	8 / 6	324	1997.12	
8	San Miguel Cruzu	Canbireta	140	8	1,344	1997.11	
9	Edelira Km.65	Edelira	80	8	270	1997.9	
10	Obligado Km17	Obligado	271	8	340	1997.9	
11	Antequera	Cronel Bogado	84	8	602	1998.3	
12	Ters Colores	Capitan Meza	145	8	280	1997.10	
13	Yaguarazapa	Pirapo	80	8	210	1997.11	
14	San Solano	San Pedro del Parana	133	12	612	1997.8	
15	Puerto Samuu	San Pedro del Parana	169	8	276	1998.3	
16	Cristo Rey	Cronel Bogado	69	8	720	1997.10	
17	Compania Sabucay	Encarnacion	Sin datos	Sin datos	168	1998.5	
18	San Lorenzo	Carlos Antonio Ropez	218	8	370	1997.11	
19	San Dionisio	General Delgado	63	6	625	1997.10	
20	Barrio Cue	Tomas R Pereila	151	10	553	1997.8	
21	Barrio Pasocareta	Edelia	Sin datos	Sin datos	190	1998.5	
22	San Antonio	Ilantau	200	8	216	1997.10	
23	Puerto Natalio	Natalio	200	8	156	1997.12	
24	Potrero Yapepo	Jose L Oviedo	246 / 80	8	630	1998.4	
25	La Paz	La Paz	115 / 163	12	735	1997.8	
	Total				15,244		5

2) Resultado del estudio in situ

El resultado del estudio in situ se indica en el cuadro 5.35, y la evaluación derivada de dicho estudio se muestra a continuación. Por otra parte, se dice que la construcción de las instalaciones para 21 comunidades a cargo del SENASA se realizó conforme al plan, tal como se muestra en la lista de comunidades objetivas del cuadro 5.34, y se están aprovechando las mismas de manera adecuada.

Estado actual de las instalaciones

- Los pozos y las instalaciones, como los tanques de distribución, se encuentran en buenas condiciones sin grandes problemas especiales.

- En algunos casos se han cambiado las bombas sumergibles por las roturas, debido a la tensión inestable.
- Se están cambiando las bombas sumergibles conforme al crecimiento demográfico.
- No se cuenta con medidores de caudal para medir el volumen de bombeo, por lo que no se puede confirmar la capacidad de los pozos.
- En los pozos construidos por el SENASA no se encuentra aplicada la protección impermeable para evitar la entrada de aguas sucias desde la superficie.
- El índice de la instalación de medidores de agua es bajo en las áreas rurales con población pequeña.

Estado de administración y mantenimiento

- Todas las comunidades se encuentran con superávit, y tienen asegurados los fondos para mantener el estado actual.
- Algunas comunidades perforan los pozos con su propio presupuesto.
- Sin embargo, la mayoría de las comunidades, con la recaudación de la tarifa de agua como único medio, no pueden cubrir los fondos necesarios para la ampliación del sistema conforme al crecimiento demográfico. Por lo tanto, cuentan con el apoyo de las gobernaciones o de las municipalidades.
- En las comunidades cercanas a las áreas urbanas, el crecimiento demográfico real supera enormemente al previsto.
- A pesar del suministro del equipo de cloración, ninguna de las comunidades los utiliza.
- Una vez entregadas las instalaciones, el SENASA no ha prestado asistencia a las comunidades.

Cuadro 5.35 Comunidades objeto de revisión del Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental y su resultado

Comunidad	Población objetiva (en D.B)	Población actual No. de usuarios × 5 personas	Crecimiento demográfico real	Cobertura	Cantidad de bombeo Lit/seg.	Cloración	Estado de Actividades de la Junta	Ampliación realizada
Chaipé	2,303	4,230	4.8%	56%	Desconoce	×	Bueno	Ampliación de 250m al año de la red de distribución.
Champichuelo	340	425	1.7%	70%	Desconoce	×	Bueno	Ampliación de la red de distribución.
San Miguel Cruzú	1,478	4,000	8.0%	80%	Desconoce	×	Bueno	2 pozos más un tanque de distribución. Ampliación de 50 conexiones al año.

Comunidad	Población objetiva (en D.B)	Población actual No. de usuarios × 5 personas	Crecimiento demográfico real	Cobertura	Cantidad de bombeo Lit/seg.	Cloración	Estado de Actividades de la Junta	Ampliación realizada
Antequera	632	500	-1.8%	40%	Desconoce	×	Bueno	Ampliación de 7km de la red de distribución.
La Paz	2,205	1,600	-2.4%	100%	Desconoce	×	Bueno	Ampliación de la red de distribución. Ampliación de 10 conexiones al año.

3) Evaluación sobre el estado actual

En cuanto a las instalaciones construidas y equipos suministrados por la parte japonesa, no se han producido grandes problemas, excepto la falta de aplicación del cloro, funcionando de manera constante. Aunque algunos pozos construidos por el SENASA presentan problemas de construcción, las instalaciones que fueron objeto del Proyecto de JBIC están hechas con métodos adecuados.

Han transcurrido 13 años después de la finalización del Proyecto, y se han producido cambios en la situación social, por lo que la mayoría de las comunidades rurales necesitan revisar el plan de suministro de agua potable, incluido el plan de ampliación y renovación. Especialmente, en las comunidades de Chaipé y San Miguel Cruzú, colindantes al municipio de Encarnación, la población ha aumentado casi doble de la que se registró en su momento, superando enormemente el 2.4%, índice del crecimiento demográfico estimado en el diseño básico. Por lo tanto, se requiere un estudio muy cuidadoso a la hora de establecer el crecimiento futuro de dichas comunidades. Asimismo, en cuanto al diseño de los tanques de distribución y otras instalaciones que resultan difíciles de ampliarse, se considera necesario tener en cuenta el diseño desde el punto de vista del plan de mediano y largo plazo, aun cuando se trate de apoyos mínimos de la Cooperación Financiera No Reembolsable.

En cuanto al bajo índice de instalación de medidores de agua, en el momento de formación del proyecto, se requiere dar explicaciones suficientes sobre la necesidad de obligar dicha instalación dentro de la responsabilidad de los habitantes o de la entidad ejecutora del proyecto, además de las ventajas correspondientes. Asimismo, en lo que se refiere a la dosificación de cloro, se requiere que la gente entienda de modo suficiente los efectos y el significado de la cloración de agua, mediante la educación sanitaria y las instrucciones sobre la operación y mantenimiento del equipo de cloración. Además, se necesita realizar una supervisión a los habitantes y a las Juntas de Saneamiento, haciendo funcionar el sistema de monitoreo por parte de la entidad supervisora y de la entidad instructora, como

ERSSAN y SENASA.

Las Juntas de Saneamiento no cuentan con técnicos especialistas en servicio de agua, y las juntas pequeñas no tienen suficiente reserva de fondos para planes futuros, por lo que hace falta un sistema de apoyo para los aspectos técnicos y administrativos.

4) Efecto del suministro de la maquinaria, equipos y materiales

Las 2 máquinas perforadoras suministradas por la parte japonesa (cuadro 5.36), desde que se entregaron en el año 1997 hasta que se averiaron en 2007, perforaron un total de 213 pozos. Suponiendo que existe un promedio de 182 familias en una comunidad (según los datos estadísticos del SENASA), y viven 5 personas en cada familia, la población beneficiaria directa llega a 193,830 habitantes (182 familias × 5 personas × 213 comunidades). Este valor corresponde al 8% de la población total de las áreas rurales de Paraguay, que asciende a unos 2,550,000 habitantes. Asimismo, teniendo en cuenta que el índice de la cobertura del servicio de agua en dichas áreas era del 15% en el momento de la donación de la maquinaria, se puede afirmar que el efecto ha sido muy positivo.

Según el informe del Estudio Preliminar sobre el Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en las Áreas Rurales Marginales, las dos máquinas perforadoras suministradas por el Proyecto de Suministro de Agua Potable en la Región Oriental se encuentran muy dañadas, con fisuras en chasis y deterioros en el sistema hidráulico, por lo que se necesitan 2 ó 3 años, como mínimo, hasta que sean totalmente disponibles. Actualmente, el SENASA está pendiente de recibir nuevas máquinas perforadoras en el proyecto arriba indicado mediante la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón, razón por la cual no tiene intención de reparar la maquinaria averiada. Ya que se ha alargado el período vacío sin actividades, el SENASA ha tenido que despedir a algunas personas con experiencia en la perforación, así como ha llevado a cabo la reducción organizacional y reorganización estructural, por lo que se debe prestar atención al sistema de ejecución de dicho proyecto, después de la entrega de la maquinaria.

Cuadro 5.36 Resultado de perforación logrado por la maquinaria suministrada por el Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total
Perforadora 1	16	24	8	18	22	5	11	11	6	10	0	131
Perforadora 2	11	15	8	22	12	2	0	6	4	2	0	82
TOTAL	27	39	16	40	34	7	11	17	10	12	0	213

(2) Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II)

1) Resumen del Proyecto

Es un conjunto de dos proyectos siguientes: Proyecto de Apoyo a los Agricultores de Pequeña Escala, a ser implementado con la iniciativa del MAG, y Proyecto de Apoyo a los Agricultores de Mediana Escala, a ser ejecutado por el Banco Nacional de Fomento (BNF), ambos fueron realizados mediante crédito en yenes. El primer proyecto está compuesto de los 3 sub-proyectos (cuadro 5.37) indicados más abajo, y el segundo se realiza mediante créditos en 2 etapas, que se facilitan a los agricultores medianos los fondos necesarios para la administración del negocio agrícola, dirigidos al sector agropecuario y al sector de elaboración de productos agrícolas. El objetivo consiste en elevar la productividad agrícola en Paraguay mediante los apoyos a los agricultores medianos y pequeños.

Además de la entidad responsable y la entidad ejecutora, MAG y BNF, intervienen otras organizaciones involucradas con sus respectivas funciones, como CAH, MOPC y SENASA. En lo que se refiere al sector de aguas, el SENASA es la entidad encargada principal. (El Acuerdo de Crédito se firmó en 1998 por un monto total de 15,520 millones de yenes.)

Cuadro 5.37 Tres sub-proyectos componentes del Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II)

	Sub-proyecto
1	Mejoramiento de Infraestructura de Pequeña Escala para el Fortalecimiento de Bases de Producción: Divulgación de técnicas agrícolas, apoyo en la organización de los agricultores, mejoramiento de vías agrícolas y mejoramiento de sistema de riego para los agricultores pequeños mediante los agricultores modelos.
2	Facilitación de fondos de inversión en los equipos para los agricultores pequeños (a través del Fondo de Crédito Agrícola): Crédito en dos etapas
3	Facilitación de fondos de inversión en los equipos para las organizaciones campesinas (a través del Fondo de Desarrollo Agrícola): Crédito en dos etapas

2) Resumen de los proyectos del sector de agua

En cuanto al sector de agua del proyecto en cuestión, existe como sub-componente el SAP (Sistema de Agua Potable), de cuya ejecución se encargan el MAG y el SENASA. En el cuadro 5.38 se indican el número de comunidades rurales y el número de beneficiarios según los departamentos que fueron objeto de dicho proyecto en el momento de la planificación.

El proyecto tuvo el comienzo desde el año 1999, sin embargo, a medio camino hubo cambio de la empresa consultora, fracaso de licitación, etc., por lo que el inicio real de las obras fue atrasado hasta agosto de 2008, dando una prórroga de un año para la ejecución de las obras hasta febrero de 2010.

Inicialmente, 85 instalaciones relacionadas con las granjas, escuelas y familias de agricultores (85 comunidades rurales) fueron objeto del proyecto, sin embargo, en 2007 la

parte paraguaya solicitó a la parte japonesa la construcción de 81 instalaciones adicionales, que fue aprobada por el Gobierno de Japón.

[Resumen del proyecto]

Período de ejecución en el momento de planificación inicial: Desde febrero de 1999 hasta febrero de 2005 → hasta febrero de 2009 (prórroga) → hasta febrero de 2010 (re-prórroga)

Primer paquete: Construcción de 56 instalaciones

- Promoción, diseño y supervisión de obra: Contratación por el SENASA
- Construcción de instalaciones: Contratación por el SENASA (pozos e instalaciones de servicio de agua)
- Estado de avance: Todas las obras finalizadas

Segundo paquete: Construcción de 29 instalaciones → 28 instalaciones

- Promoción, diseño y supervisión de obra: Contratación por el MAG (Con apoyo del consultor japonés encargado de la supervisión por parte del MAG)
- Construcción de instalaciones: Contratación por el SENASA (pozos e instalaciones de servicio de agua)
- Estado de avance: Todas las obras finalizadas

Paquete adicional: Construcción de 81 instalaciones → 82 instalaciones

- Promoción, diseño y supervisión de obra: Contratación por el MAG (Con apoyo del consultor japonés encargado de la supervisión por parte del MAG)
- Construcción de instalaciones: Contratación por el SENASA (pozos e instalaciones de servicio de agua)
- Estado de avance: 40% aprox. (momento actual de julio de 2009)

Cuadro 5.38 Número de instalaciones a construir y número de beneficiarios según los departamentos, Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II)

Departamento	Primer paquete		Segundo paquete		Paquete adicional		Total	
	No. de comunidades	Población						
Misiones	3	860	1	265	4	1,538	8	2,663
Ñeembucú	1	669	-	-	-	-	1	669
Guairá	7	2,654	1	572	10	3,183	18	6,409
Caazapá	9	3,488	4	2,004	10	4,437	23	9,929
Concepción	5	1,993	4	2,075	8	2,803	17	6,871
Caaguazú	19	9,357	5	2,269	11	5,185	35	16,811
San Pedro	12	5,889	4	1,986	10	4,353	26	12,228
Paraguari	-	-	3	1,562	12	4,586	15	6,148
Alto Paraná	-	-	2	984	5	2,568	7	3,552
Canindeyú	-	-	5	1,807	-	-	5	1,807
Cordillera	-	-	-	-	10	2,696	10	2,696
Total	56	24,910	29	13,524	80	31,349	165	69,783

3) Resultado del estudio in situ

En el cuadro 5.39 se indican el resultado del estudio in situ y el estado actual de las diferentes instalaciones observadas durante dicho estudio. Este estudio ha sido realizado en 9 comunidades rurales (incluidas las comunidades en proceso de construcción) situadas en 6 departamentos.

Estado actual de las instalaciones

Se empezaron a construir las instalaciones desde el año 2008, por lo que su estado ha sido bueno en términos generales. No obstante, en Cota Brasil hubo fugas de agua (no identificadas) en el tanque de distribución, por lo que parece ser que no se aceptaba la entrega de las obras del SENASA.

Por otra parte, en Isla Alta una empresa privada contratada perforó 2 pozos sin poder asegurar el caudal previsto, por lo que estos fueron abandonados. Según el contrato con la empresa privada, se debe perforar hasta 2 lugares (pozos vacíos) como máximo, por lo que el SENASA tiene previsto perforar los pozos con la máquina perforadora que será suministrada por la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, y mientras tanto está realizando un estudio sobre los puntos de perforación apropiados. Aunque la Junta de Saneamiento de esta comunidad ya terminó de pagar el 2% de la obra de perforación, ya hace más de un año que se encuentra pendiente dicha obra. En otras comunidades cercanas a ésta, objeto del proyecto del BID, igualmente no se han podido asegurar pozos exitosos, quedando en estado pendiente la obra correspondiente.

En dos comunidades rurales, aunque se ha transcurrido sólo un año desde el comienzo de la operación, se ha tenido que cambiar la bomba sumergible (motor) por otra de repuesto, lo cual demuestra un problema de inestabilidad de alimentación eléctrica.

Administración y mantenimiento

Las 165 comunidades rurales objeto del proyecto tienen un promedio de 423 habitantes con servicio de agua por cada sistema de agua, y con esto se puede afirmar que las comunidades pequeñas agrícolas son las que se contemplan en el proyecto. Todas estas comunidades cuentan con menos de 150 usuarios, por lo que se debe pagar al SENASA el 3% como cuota (1% del pago anticipado y 2% en el momento de entrega). En caso de no poder efectuar el pago en el momento de la entrega, se pide muchas veces un crédito al SENASA para hacer pagos parciales.

Todas las comunidades rurales, incluidas aquellas con las instalaciones en proceso de construcción, han conformado la Junta de Saneamiento.

En cuanto a la tarifa de agua, todas las comunidades objeto de estudio in situ, han establecido 10,000Gs al mes, lo cual se debe a la orientación del ERSSAN. En lo que se refiere a los medidores de agua, no hay ninguna comunidad que han instalado estos

dispositivos, por lo que se aplica una tarifa fija sin hacer caso del volumen de agua consumido. Existen algunas comunidades que prohíben utilizar el agua potable para lavar vehículos, y aplicar para otros usos que no sean domésticos, como por ejemplo, para riego y ganado.

La mayoría de las Juntas de Saneamiento no disponen de una oficina, computadora ni otros equipos para uso de oficina, por lo que en los fines de semana los recaudadores visitan cada vivienda para cobrar la tarifa, registrando los datos escritos a mano en los libros.

Sistema de supervisión del proyecto

Tal como muestra la figura 5.28, el SENASA se encargaba de supervisar los proyectos del sector de agua y, en lo que se refiere a los más trabajos, contrataba a las empresas constructoras privadas para las obras de construcción, y a las empresas consultoras para la promoción, estudio, diseño, supervisión de obras y asistencia (flechas negras). Sin embargo, en el segundo paquete y paquete adicional, el MAG empezó a contratar directamente a las empresas consultoras locales (flechas rojas) y, como consecuencia de esto, se ha reducido la carga del SENASA. Según esta forma, resulta que los proyectos pueden ser supervisados por las empresas consultoras internacionales que cuentan con alta tecnología.

En cualquiera de los dos métodos de supervisión, el SENASA sigue siendo el ente principal del sector de agua, por lo que debe supervisar los proyectos relacionados. No obstante, las oficinas locales del SENASA no cuentan con la movilidad adecuada, ni con las dietas para alojamientos, razón por la cual realmente no están cumpliendo con las supervisiones locales. Por otra parte, hay comentarios de que los consultores locales no están prestando apoyos suficientes a las Juntas de Saneamiento en la administración y mantenimiento de las instalaciones. En este sentido, se advierte de la insuficiencia del sistema de supervisión por parte del SENASA.

En el sistema de supervisión de proyectos del BID (TYPASA) por el SENASA (figura 5.29), los consultores internacionales contratados directamente por él realizan la supervisión de todos los proyectos, por lo que la carga del SENASA respecto a la supervisión queda reducida.

**Cuadro 5.39 Comunidades rurales objeto de revisión y resultado de estudio in situ
Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II)**

Comunidad	Conexión (viviendas)	Año de construcción	Medidores instalados	Tarifa de agua	Cloración	Observaciones
Depto Misiones						
Cota Brasil	70	2008	0%	10,000Gs/mes	×	Hay fugas en el tanque de distribución. No se acepta la entrega.
Santa Liberado	75	2008	0%	10,000Gs/mes		Se ha solicitado a la Gobernación la extensión de tuberías por 900m.
Cerro Costa	93	(Proceso de construcción)	-	-	-	Se ha finalizado sólo la perforación de pozo.
Depto.Concepción						
Carlos Antonio López Km15	50	(Proceso de construcción)	-	-	-	Se está construyendo tanque de distribución antes de perforar pozo.
Depto. Caaguazú						
Capillita	65	2008	0%	10,000Gs/mes	×	Se han instalados letrinas para 2,800 viviendas de los alrededores por ONG.
Calle14-Muntanaro	94	2008	0%	10,000Gs/mes		Los habitantes que inicialmente negaron la construcción han solicitado la conexión.
Depto.Caazapá						
Nandú Cuá	47	2008	0%	10,000Gs/mes		Se averió la bomba sumergible, y ya esta reparada.
Depto.Guairá						
Lemos	75	2008	0%	10,000Gs/mes	-	Se averió la bomba sumergible, y ya esta reparada.
Depto.Paraguari						
Isla Alta	125	(Proceso de construcción)	-	-	-	Se han perforado 2 pozos, pero no se conseguido el caudal suficiente.

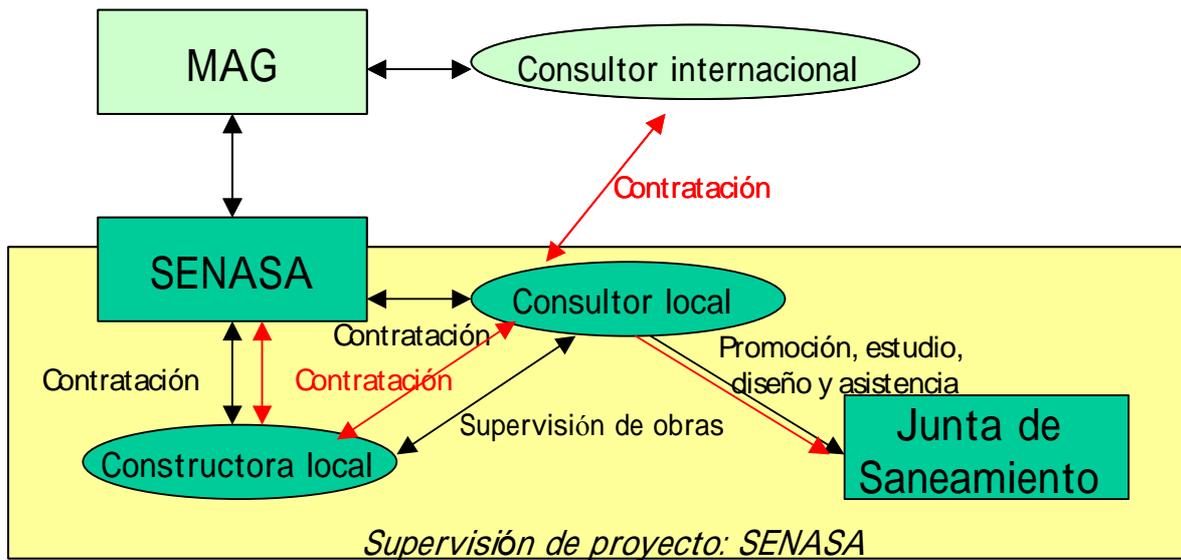


Figura 5.28 Esquema general del sistema de supervisión de los proyectos Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II) (flechas rojas: 2º paquete y paquete adicional)

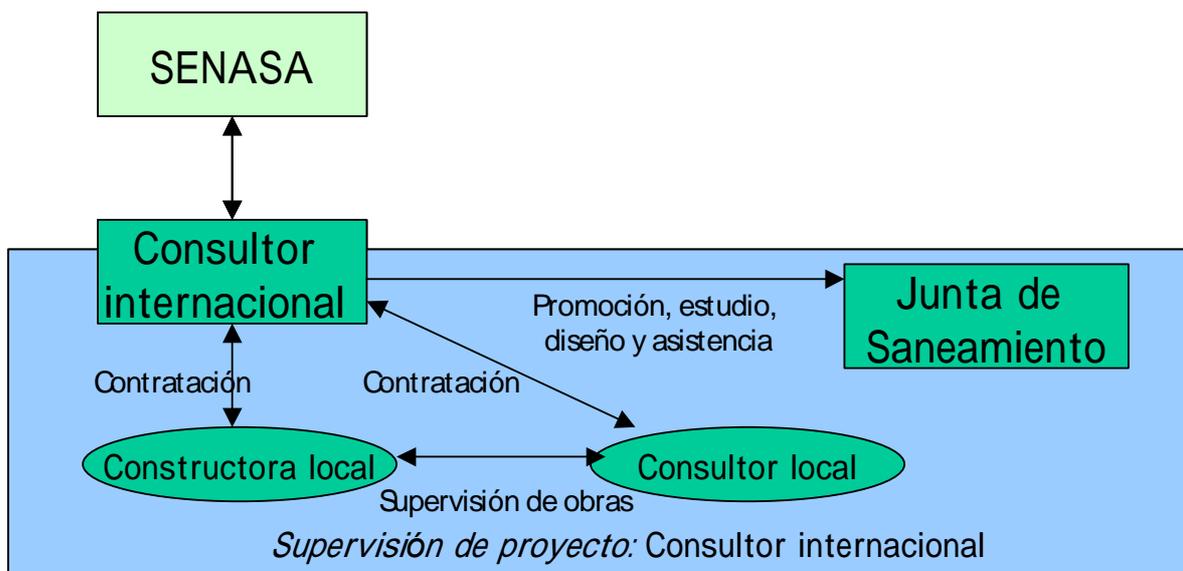


Figura 5.29 Esquema general del sistema de supervisión de los proyectos BID-TYPSA

4) Recomendación

Fortalecimiento del sistema de administración y mantenimiento para las Juntas de Saneamiento

- Obligación de instalación del medidor de agua

La instalación de medidores de agua asegura la recaudación de tarifa para el volumen consumido, contribuyendo en la administración adecuada del servicio de agua, así como sirve para disminuir el consumo, contribuyendo en el ahorro de energía. Dicha instalación, en principio, se realiza a cargo de cada usuario, y por esta razón no se incrementa

fácilmente la tasa de instalación y, además, a menos que sea del 100%, no puede funcionar debidamente el sistema en conjunto.

Por lo tanto, se requiere establecer un mecanismo que permita recurrir al crédito dentro del marco de apoyos del SENASA, al instalarse los medidores. Además de esto, se necesita tomar otras medidas adecuadas, como por ejemplo, orientar a las Juntas de Saneamiento para que puedan incluir el costo de instalación en el precio de conexión, al tratarse de una conexión nueva o adicional.

- Establecimiento de tarifa de agua

Para el establecimiento de tarifa de agua, primeramente la Junta de Saneamiento elabora un plan de tarifa con la orientación del consultor local, y posteriormente el ERSSAN lo verifica y aprueba. Siendo ERSSAN la entidad que otorga la aprobación, el SENASA no dispone de normas claras para establecer la tarifa de agua, por lo que, en la realidad, los consultores locales son los que calculan dicha tarifa según su propio juicio. Para una operación sostenible del servicio de agua, se debe calcular el costo del ciclo de vida y asegurar el presupuesto necesario para los gastos futuros de mantenimiento y renovación de diferentes instalaciones. Para tal efecto, se requiere elaborar normas bien claras.

- Fortalecimiento de asistencia para administración y mantenimiento

A la hora de la entrega de las instalaciones, los consultores locales imparten instrucciones operativas. Sin embargo, se dice que existen casos en que no se realiza esta asistencia de manera adecuada. Por lo tanto, el SENASA debe supervisar el cumplimiento respecto a las instrucciones y el contenido de las mismas. Asimismo, las comunidades no cuentan con manuales para mantenimiento y solución de problemas, ni formatos para registros operativos, etc., por lo que se necesita fortalecer este aspecto.

Fortalecimiento del sistema de ejecución de proyectos

- Fortalecimiento del sistema de supervisión de obras en relación con el control de calidad

Se han visto algunos casos en que el sistema de control de calidad no es suficiente, al igual que el problema de la asistencia para la administración y mantenimiento. Existe un sistema de control establecido sobre los papeles. Sin embargo, hace falta confirmar si la capacidad de los consultores es suficiente y el método de supervisión aplicado es adecuado, así como se requiere establecer un sistema de chequeo al respecto por parte del SENASA. Por otra parte, en cuanto al sistema de ejecución de proyectos, además de la supervisión de obras por parte de los consultores, existe un sistema de supervisión de proyectos para parte del SENASA, practicando así un doble sistema de supervisión, y

también está asegurado el presupuesto necesario. A pesar de todo esto, en la realidad los supervisores de las oficinas locales y los técnicos de la oficina sede no cuentan con la asignación de dicho presupuesto, razón por la cual se encuentran en una situación que no les permite llevar a cabo la supervisión in situ. Por lo tanto, resulta indispensable crear un mecanismo que distribuye de manera adecuada el presupuesto para la ejecución de proyectos.

Apoyo para las instalaciones sanitarias

Según la situación actual, en las comunidades rurales objeto del proyecto, la tasa de difusión de las instalaciones sanitarias, tales como baño, lavadero, cocina y ducha, es baja. Una vez construidas las instalaciones de servicio de agua, se incrementa enormemente el consumo de agua, por lo que se requieren apoyos para el sistema de desagüe desde el punto de vista de saneamiento.

Como ejemplos de otros proyectos, se puede indicar que el proyecto del BID realiza apoyos para la instalación de la cocina y lavadero al mismo tiempo que la construcción de instalaciones de servicio de agua, y Plan Internacional ofrece materiales de construcción para baños de descarga de agua, mientras que los ONGs nacionales instalan letrinas en colaboración con el SENASA. Se considera necesario, de ahora en adelante, realizar apoyos para estas instalaciones sanitarias de acuerdo con la situación social.

(3) Resultado de estudio de campo

En un principio se proponía que el estudio de campo se realizase separado en 3 tipos, de acuerdo con el tamaño de la población de cada departamento y la existencia o no de las instalaciones, sin embargo, la cantidad fue modificada según el caso tomando en cuenta la situación de los caminos, área de estudio, cronograma de estudio, seguridad. Se tenía previsto hacer el estudio como mínimo en 42 comunidades, sin embargo, se ha realizado el estudio en 45 (incluidas las comunidades objeto de revisión de los proyectos anteriores), tal como se muestra en el cuadro 5.40. Los resultados detallados del estudio in situ se resumen en el cuadro 5.43. Por otra parte, los estudios de campo en las zonas rurales de Amambay y Alto Paraná no fueron realizados tomando en cuenta la seguridad.

En la Figura 5.30 al 5.31 se muestra la tasa de morosidad de la tarifa de agua, tasa de instalación de medidores de agua, esterilización con cloro de cada comunidad, de las comunidades estudiadas en el estudio de campo. Por otra parte, como se muestra en la figura 5.32, todos los sistemas de provisión tienen como fuente de agua las aguas subterráneas y distribuyen el agua mediante la gravedad instalando un tanque elevado.

[Tasa de morosidad]

La tasa de morosidad depende enormemente de la política de gestión de las juntas de saneamiento, siendo baja la tasa de morosidad en las comunidades que implementan la paralización del servicio de agua con la morosidad de 3 meses estipuladas en las regulaciones, y en las comunidades que no pueden implementarlas, tienen una alta morosidad. Debido a que el monto de la tarifa de agua actual, no es un monto que no puede ser pagado, son suficientemente atendibles mediante el establecimiento de sistemas tales como el de cobros a través de terceras personas, entre otros.

[Tasa de instalación de medidores]

Se ha obtenido resultados muy extremos entre las comunidades que tienen instalados medidores y las comunidades que no tienen instalados. A pesar de contar con un 70 a 80% de tasa de instalación de medidores dentro de la comunidad, existen comunidades que no tienen sistema de tarifa que utilice los medidores de agua. En cuanto a los desafíos, medidas a adoptar, etc., son tal como se ha mencionado en el punto (2) “Programa de Fortalecimiento del Sector Agrícola II”.

[Tasa de inyección de cloro]

En todas las instalaciones construidas por SENASA, están instalados equipos inyectoros de cloro. Sin embargo, existe el problema de suministrar agua sin inyectar cloro en más de la mitad de las comunidades. La razón por la cual se tiene una alta tasa de inyección en comunidades pequeñas, se debe a que existen una gran cantidad de estudios realizados en comunidades que tienen poco tiempo desde su construcción, y su tasa de utilización se torna más baja, cuanto más antiguo es. La mayor parte de la respuesta era debida al mal sabor que se produce con la introducción del cloro. El costo del cloro es de 0,1 a 0,7 dólares por vivienda por mes (según estudio de campo), y la proporción que ocupa sobre la tarifa de agua no es tan menospreciable. Sin embargo, tomando en cuenta que es un monto suficientemente atendible, el desafío será aumentar la proporción de la inyección mediante la educación en sanidad y concienciación. Por otra parte, se estima que el desarrollo de rutas comerciales y establecimiento de esquemas con miras a la reducción de los costos de adquisición y métodos de adquisición de cloro, podría contribuir con el mejoramiento de la tasa de inyección.

En el siguiente cuadro se recopila las características del uso de provisión de agua y los problemas vistos durante el estudio de campo, recopilados por tamaño y por la existencia o no de las instalaciones.

Cuadro 5.40 Cantidad de comunidades implementadas y la cantidad de conexión en las zonas rurales de la región oriental por departamento

Departamento	Comunidad grande	Comunidad pequeña	Comunidad sin servicio	Comunidad grande	Comunidad pequeña	Comunidad sin servicio
	Comunidad estudiada	Comunidad estudiada	Comunidad estudiada	Promedio de conexión	Promedio de conexión	Promedio de conexión
Itapúa	2	4	1	823	135	60
Misiones	1	3	1	600	98	93
Concepción	1	0	1	420		50
Caaguazú	0	5	3		110	111
Caazapá	0	4	1		96	70
Guairá	1	3	0	340	72	
Canindeyú	2	0	1	832		170
Paraguarí	1	0	2	1,400		163
Cordillera	0	1	2		64	117
Central	1	0	2			85
Ñeembucú	0	2	0		121	
Total	9	22	14	736	99	102

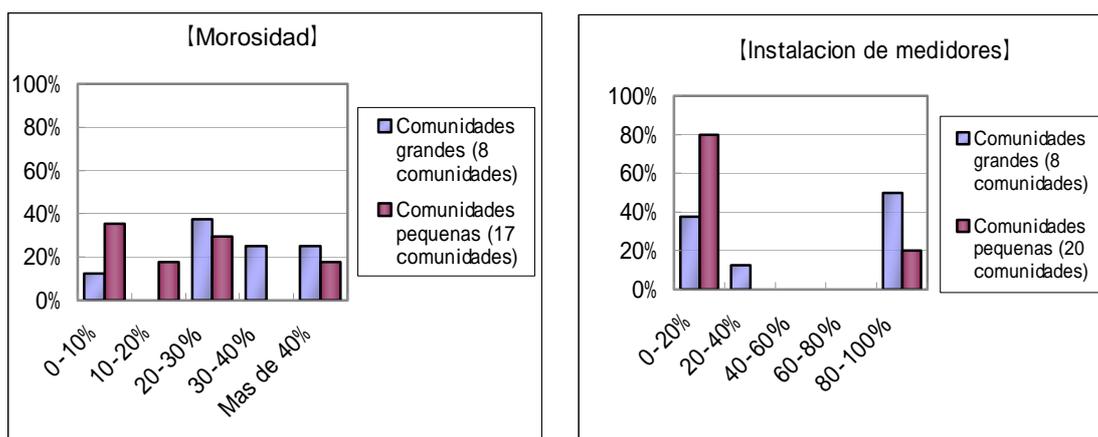


Figura 5.30 Tasa de morosidad (izquierda) e instalación de medidores (derecha) por tamaño poblacional

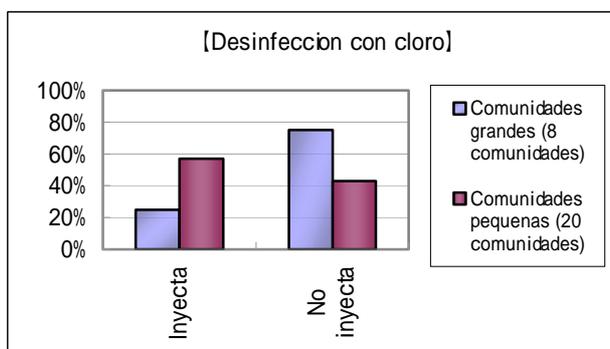


Figura 5.31 Situación de desinfección con cloro por tamaño poblacional

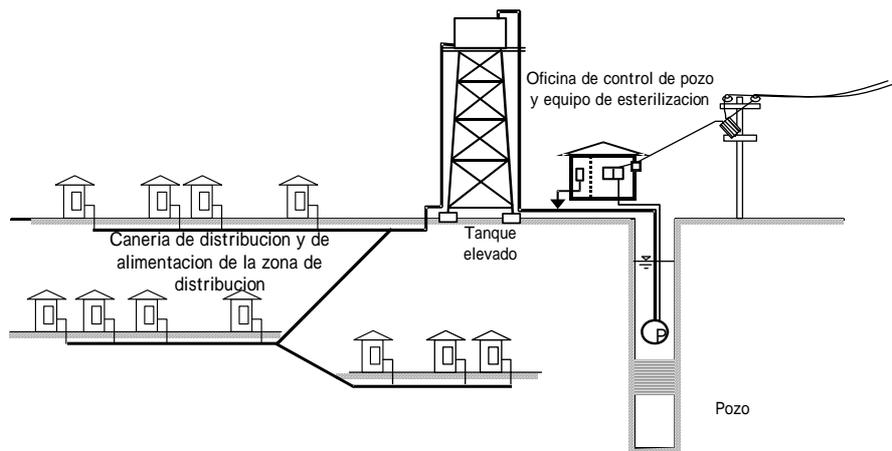


Figura 5.32 Síntesis ilustrativa de las instalaciones de agua

Grandes comunidades (ciudades del interior)

Como se ha descrito anteriormente, dentro de la responsabilidad del SENASA, a excepción de las 27 ciudades que se encarga ESSAP, existen 197 ciudades del interior del país (son los núcleos urbanos de cada municipio), cuya situación de provisión de agua es diferente con las comunidades dormitorio aledaños a dichos núcleos urbanos.

Las principales características y problemas son como sigue:

- La tasa de cobertura en el núcleo de las comunidades es casi del 100%, pero cuanto más alejado esté del centro baja el nivel de la cobertura.
- Existen muchas comunidades que necesitan ampliar (pozo, tanque, extensión de cañería) por el aumento de la población.
- Muchas de las comunidades han transcurrido más de 20 años desde la construcción, y requiere de reparación, actualización, ampliación.
- Las expansiones no pueden ser atendidas solo con el presupuesto propio y reciben el apoyo de los municipios y gobernaciones.
- La situación de las actividades de las juntas de saneamiento (ampliación, situación de mantenimiento, administración) son relativamente buenos.
- Las oficinas están relativamente equipadas y la mayoría realiza la gestión utilizando PC.
- Están instalados los inyectores de cloro, pero son pocas las comunidades que utilizan las mismas.
- Existe un alto interés por la instalación de medidores de agua, pero son pocas las comunidades que tienen una tasa de instalación del 100%.
- Las juntas de saneamiento no tienen técnicos y la asistencia técnica está siendo solicitada a SENASA y empresas privadas.
- En algunas juntas de saneamiento, elaboran un anuario de actividades en el que figuran

el informe de ingreso y egreso, planes para el siguiente año.

- No se está llevando a cabo el registro de operaciones y control de pozos.
- Existen muchas fallas de bombas de agua y panel de control por la inestabilidad de la tensión.
- No se está llevando a cabo el análisis de agua en forma periódica. Especialmente, en los pozos construidos por entidades ajenas a SENASA, los pobladores desconocen la calidad de agua del pozo.

Comunidades pequeñas

Como se ha mencionado anteriormente, a partir de aproximadamente 1993, las actividades de SENASA han cambiado la asistencia de grandes comunidades a asistencia a pequeñas comunidades, por lo que existen instalaciones relativamente nuevas. Por otra parte, la mayoría de los proyectos en ejecución son asistencia para comunidades de 50 a 100 familias, que por su tamaño poblacional y situación socioeconómica, corresponden a comunidades con baja capacidad de gestión, y se hace necesaria una asistencia continua, luego de su entrega.

Sus principales características y problemas son como sigue:

- Como el ingreso por tarifa es poca, es difícil realizar el ahorro para la actualización, expansión.
- No está pudiendo realizar la devolución del préstamo de SENASA.
- Debido a la distancia entre las viviendas, la tasa de cobertura dentro de la comunidad es baja.
- Para la ampliación, como la distancia entre viviendas es prolongada, se convierte en un proyecto poco eficiente, y se torna difícil de implementar.
- Se halla instalada los inyectores de cloro, pero son pocas las comunidades que utilizan.
- Es muy baja la tasa de instalación de medidores de agua.
- Existen comunidades que no tienen oficina de junta de saneamiento, y la cantidad de días de actividad es baja.
- No está pudiendo asegurar ni siquiera los artículos de oficina.
- Son muchas las comunidades que no tienen conocimiento sobre los emprendimientos de provisión de agua en general.
- No se está llevando a cabo el registro de operación y control de pozo.
- Existen fallas de bombas de agua y panel de control por la inestabilidad de tensión.
- No se está realizando el análisis de calidad de agua en forma periódica.

Comunidades sin provisión

Las comunidades sin provisión, se pueden clasificar en 4 tipos que son; comunidades pequeñas con retraso de infraestructuras por ser comunidades alejadas, zonas (o comunidades) sin provisión que se produce por el aumento de la población en los alrededores de las urbanizaciones, nuevas comunidades por el desarrollo de nuevas tierras, zonas donde el desarrollo de aguas subterráneas es difícil.

Sus principales características y problemas son como sigue:

- La tasa de cobertura de provisión de agua en las zonas rurales es bajo con 51,6% (2007).
- Debido al mal acceso, y a que muchas veces la distancia entre las viviendas es alejada, su desarrollo está retrasada.
- Son muchas las comunidades de escasos recursos que tienen retraso en el desarrollo de infraestructuras.
- Muchos de los hogares de la zona rural poseen pozos poco profundos cavados en forma manual, y utilizan como fuente cotidiana para uso potable.
- Muchos de los pozos cavados manualmente, tienen alta posibilidad de que se mezcle ganado, aguas servidas, agua contaminada, agroquímicos, entre otros.
- En los alrededores de la ciudad es alta la probabilidad de contaminación de los pozos cavados manualmente por la alta calidad de vida.
- No se está realizando el análisis de la calidad de agua de la fuente utilizada, por lo que no se conoce la situación.
- En algunas zonas, los pozos se secan en periodo de sequía y reciben agua de los vecinos.
- A pesar de contar con sistema de provisión de agua en comunidades aledañas, muchos de los casos no cuentan con distribución.
- Existen zonas cuyo desarrollo de agua subterráneas es difícil (volumen y calidad).

(4) Sistema de apoyo para las comunidades

Proceso de implementación de proyecto y sistema de apoyo de SENASA

En cuanto a las generalidades del proceso de implementación de proyectos de provisión de agua para las comunidades rurales son como se muestra en la Figura 5.33. El promotor social perteneciente a la oficina regional de SENASA (ver cuadro 5.41), elabora una lista de comunidades rurales sin provisión de agua, en base a la situación local y sistema de recepción por parte de la comunidad, y las remite a la central. En la central se selecciona la comunidad rural a ser implementada de acuerdo al aseguramiento del fondo de financiación, y concepto del proyecto. Una vez determinado la implementación del proyecto para las comunidades rurales, el SENASA envía técnicos a la localidad, para realizar la medición y estudio topográfico, y para analizar la viabilidad de implementación final, y luego, elabora el plan de provisión y el diseño de la misma. El SENASA ha tenido numerosas experiencias hasta el momento, conformando una norma propia de SENASA, y se ha realizado en forma

adecuada los procesos, estudios y métodos de diseño, sin tener problemas técnicos. Sin embargo, como SENASA tiene un concepto de construir un sistema de provisión de agua para una comunidad, tiene el problema de generar grandes cantidades de pequeñas comunidades e implementar proyectos ineficientes como la construcción de varios sistemas entre comunidades aledañas. Por la misma razón, no se ha realizado ningún estudio para el desarrollo a nivel comunitario.

En cuanto a la situación relacionado con el proceso de construcción de sistema es como se ha descrito en “Revisión del Programa de Fortalecimiento del Sector Agrícola II”.

En cuanto al sistema de apoyo para las comunidades luego de su entrega, el SENASA a pesar de la obligación de asistir técnicamente como asesor a las juntas de saneamiento, en la práctica, no es claro la posición de apoyo por parte del SENASA, y en la práctica no se está implementando la asistencia.

De ser cierto, y por ley, las juntas de saneamiento deben administrar su servicio de provisión de agua en forma sustentable como un emprendimiento independiente, pero se encuentran en una situación que requieren de una asistencia, debido a que no se adoptan un sistema que permita una administración sustentable en los aspectos de recursos económicos, técnicos y administrativos, entre otros. Especialmente, en las comunidades de pequeña escala que generalmente tienen una baja capacidad de administración, el sistema de asistencia luego de la entrega, sistema de asistencia en el aspecto económico y técnico para la reparación, actualización y ampliación futura, son temas de vital importancia.

Por otra parte, a pesar de designar 107 funcionarios para las oficinas regionales del país, las mismas no están en condiciones para cumplir adecuadamente con la función de oficinas regionales tales como la falta de vehículos, la no provisión de viáticos y gastos de transporte, falta de PC en las oficinas, entre otros. El rol de las oficinas regionales, que es el punto de contacto con la comunidad, es de vital importancia, por lo que es necesario revisar el rol de la función de las oficinas regionales y fortalecer el sistema de implementación, para permitir el monitoreo y supervisión de obras en forma adecuada. Conjuntamente, es importante crear un sistema de apoyo integral a las comunidades rurales, en coordinación con los gobiernos locales como las gobernaciones, municipios, con el protagonismo principal de SENASA.

Por otra parte, no se ha establecido una forma de atención clara como país, tales como la entidad responsable, la forma de atención de las actualizaciones y ampliaciones que se estima que se generará en forma masiva. En muchas de las juntas de saneamiento, se tiene la necesidad de establecer un sistema de apoyo, debido a la dificultad de atención de los aspectos técnicos y obtención de recursos por medios propios. A pesar de que SENASA está implementando proyectos teniendo como meta la construcción de nuevos sistemas, con miras al mejoramiento de la difusión de la provisión de agua, una vez que se llegue a cierta tasa de difusión, si no se va cambiando a un sistema capaz de atender este aspecto, se perderá su razón de ser.

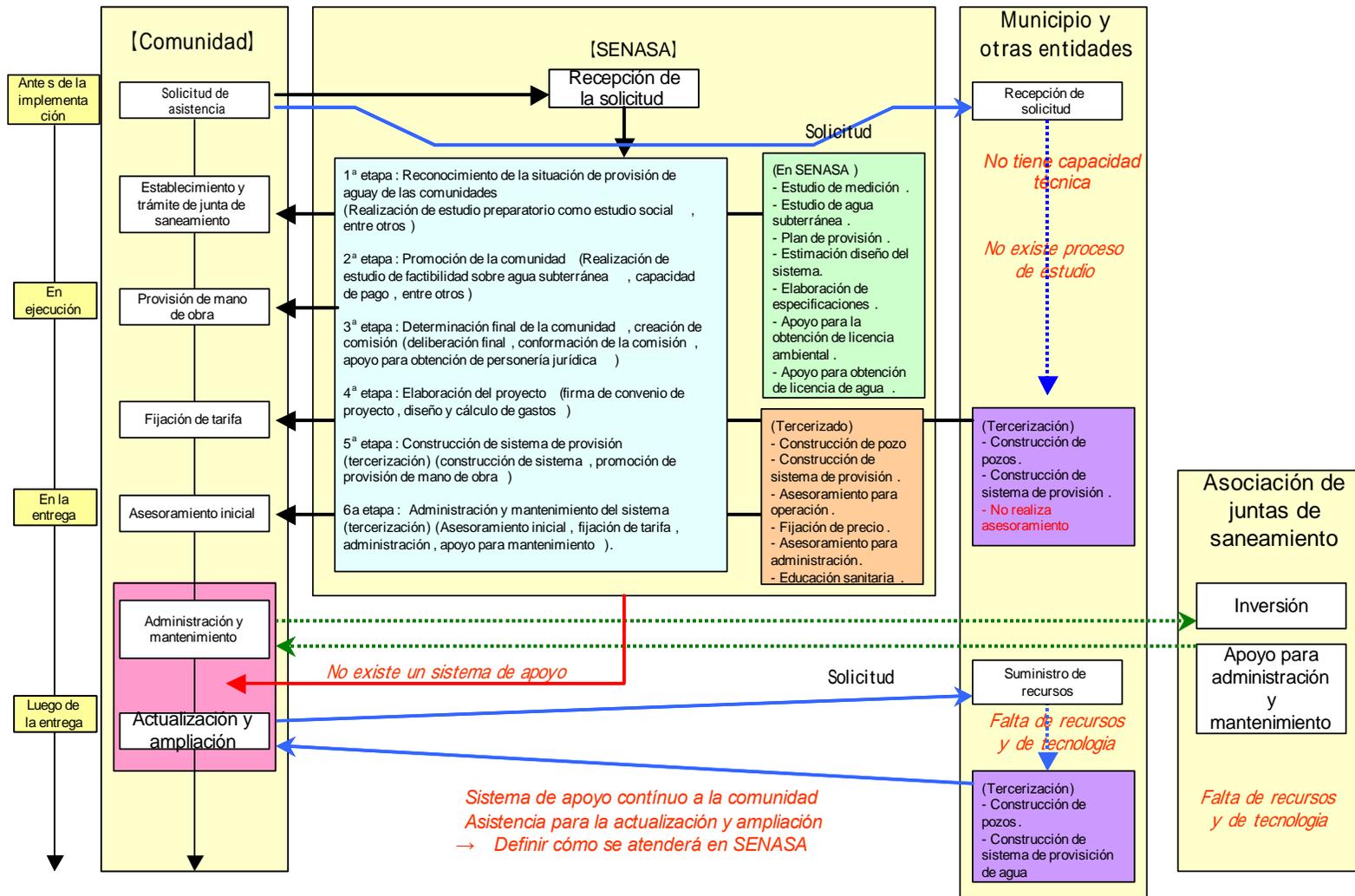


Figura 5.33 Proceso de implementación y sistema de apoyo de proyectos para comunidades rurales, y sus problemas

Cuadro 5.41 Distribución del personal de oficina Regional de SENASA

Departamento	Total	Supervisión	Estudio	Educación en sanidad	Asistente
Concepción	4	2	2	0	0
San Pedro	10	2	8	0	0
Cordillera	15	3	12	0	0
Guairá	4	1	3	0	0
Caaguazú	8	2	6	0	0
Caazapá	3	1	2	0	0
Itapúa	10	1	9	0	0
Misiones	4	1	2	1	0
Paraguari	16	3	9	1	3
Alto Paraná	9	1	7	0	1
Central	3	2	0	0	1
Ñeembucú	1	1	0	0	0
Canindeyú	4	1	2	0	1
Pdte. Hayes (región occidental)	2	1	1	0	0
Área metropolitana de Asunción	14	1	5	0	8
TOTAL	107	23	68	2	14

Documentación básica

En el Paraguay existen más de 2.300 emprendimientos que realizan la provisión de agua, entre entidades estatales, organización de pobladores, sector privado. Sin embargo, más de 2.000 comunidades no tienen sistema de provisión, por lo que se espera que este número de emprendimiento vaya en aumento. En cuanto al sistema de alcantarillado, además de lo mencionado, existen casos que están siendo manejadas por la municipalidad.

En el Paraguay, se ha realizado el estudio de toda la población a través de la realización de Censo en el año 2002, con la cual se ha publicado el nivel de cobertura de agua corriente y alcantarillado sanitario, pero no se conoce con exactitud la cantidad de operadores, cantidad de conexiones, población no servida de las comunidades rurales, entre otros.

La ERSSAN cuenta con un estudio de inventario de los operadores, y organiza sus datos como datos en mapa, pero no cubre todas las áreas. Por otra parte, el SENASA tiene elaborado la lista de junta de saneamiento, pero el método de cálculo y la cantidad total varía según la dependencia. Los datos sobre la calidad de agua, tiene tanto ERSSAN como SENASA, pero las mismas son almacenadas en papeles, por lo que se tiene el problema de falta de control de informaciones a nivel de país.

Asociación de juntas de saneamiento

La Asociación de juntas de saneamiento, es una organización de asistencia mutua que tienen por objetivo apoyar la gestión de las juntas de saneamiento, fortalecer la organización, de las

juntas de saneamiento registradas. La asociación de juntas de saneamiento tiene su personería jurídica, y tiene su origen en la creación de un sistema para recoger las opiniones de los usuarios de las múltiples juntas de saneamiento existente en el departamento Central, durante el proceso de elaboración de la “Ley General del Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio Público de Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para la República del Paraguay (No. 1614/2000)”. Se crearon organizaciones de mismo nivel a nivel departamental, y actualmente existen asociaciones en 12 departamentos y regiones como se muestra en el Cuadro 5.42. Por otra parte, las asociaciones de 7 departamentos y regiones, han establecido federaciones de juntas de saneamiento en forma conjunta, y están realizando intercambio de opiniones.

Además, en el programa de préstamo del Banco Mundial (BIRF4), se fortalece el sistema de apoyo a las juntas de saneamiento mediante el otorgamiento de créditos a algunas asociaciones para la compra de vehículos, bombas de agua, equipos de oficina, tomando en cuenta que la actividad de asistencia mediante las organizaciones de apoyo mutuo de las juntas de saneamiento, es una de las soluciones para buscar un emprendimiento autónomo de provisión de agua.

Sin embargo, los recursos para las actividades de la asociación de juntas de saneamiento, solo provienen de los aportes de cada junta de saneamiento, por lo que, las que tienen actividades en la práctica están limitadas a Central Oeste (Pdte. Hayes) y Central Este que están compuestos por las principales ciudades. En el proceso del Banco Mundial, estaba prevista la conformación y fortalecimiento de las organizaciones de juntas de saneamiento en forma conjunta con las juntas de saneamiento, asociaciones y SENASA, pero en la práctica existe muchas asociaciones que han paralizado su actividad debido a la falta de apoyo del SENASA.

El rol y las características de la Asociación de Junta de Saneamiento son como sigue:

- El objetivo es la asistencia y asesoramiento para la administración y control de las juntas de saneamiento, y la difusión relacionada con la provisión de agua para los consumidores. No tienen técnicos.
- Se puede asociar en forma voluntaria por parte de las Juntas de Saneamiento. Por ello, no todos las juntas de saneamiento están asociados.
- Las juntas de saneamiento presentas mensualmente aportes para formar los recursos para los gastos.
- Se selecciona el presidente con la votación de cada representante.
- Realiza también el apoyo para la adquisición de bombas de agua, y stock, entre otros.

Cuadro 5.42 Cantidad de miembros de la Asociación de juntas de saneamientos de cada departamento y zona (resaltado: departamento adherido)

Departamento	Cantidad de juntas	Departamento	Cantidad de juntas	Departamento	Cantidad de juntas
Central oeste (Pdte. Hayes)	16	Central este	53	Canindeyú	14
Cordillera	70	Guairá	12	Caaguazú	ND
Caazapá	40	Concepción	32	San Pedro	ND
Misiones	ND	Itapúa	ND	Paraguarí	35

Sistema de apoyo por otras entidades

A través del estudio de campo, se ha podido constatar la situación de implementación de proyectos de provisión de agua por parte de diversas entidades de asistencia. Desde gobiernos locales como la gobernación, municipalidad, hasta CONAVI, SAS, ONGs, que realizan la asistencia a las comunidades cada uno desde su propia perspectiva. Por otra parte, entre las juntas de saneamiento, luego de su construcción por parte de SENASA, también tienen casos en que realizan la expansión por sus propios medios.

Sin embargo, estas entidades no poseen la capacidad técnica, y debido a que realizan la construcción sin realizar un adecuado diseño y estudio, existen casos que las instalaciones construidas no pueden ser utilizados (Comunidad de las Mercedes de Caaguazú), casos de contaminación de toda la instalación por la contaminación surgida en un pozo inadecuadamente cavado para expandir (Las Piedras de Central). Por otra parte, se pudo constatar comunidades que no tenían instalados equipos de inyección de cloro.

Fijación de la tarifa de agua corriente

La ERSSAN ha realizado la evaluación de tarifa de agua de 170 operarios de provisión de agua existentes. La evaluación se basa en el balance ingreso y egreso de los últimos 6 meses de cada operador, y de acuerdo a la situación económica de las mismas, se divide en los 3 siguientes tipos, exigiendo el asesoramiento y mejoramiento de los operadores.

- Tipo 1: Sistema de tarifa mínimo en la cual se puede equilibrar el ingreso y egreso mensual.
- Tipo 2: Sistema de tarifa que contempla en balance de ingreso y egreso mensual, más la devolución a SENASA.
- Tipo 3: Sistema de tarifa que contempla el balance de ingreso y egreso mensual, más la devolución a SENASA, más la tasa de seguridad del 5%.

Según el SENASA, el 95% se clasifica como el tipo 2.

Es decir, el sistema de tarifa autorizada por la ERSAAN actualmente, tiene por concepto de

ser bueno si es que se puede cubrir los gastos de luz, personal, productos, pago de deuda, que son los gastos mensuales. Este concepto no contempla los costos de mantenimiento periódico, conservación y actualización, por lo que, significaría tener un costo de tarifa que tiene como premisa la asistencia continua por entidades externas.

De ser cierto, se debería realizar la evaluación de la tarifa de agua sobre todos los operadores de más de 2.500 existentes en el país, pero por limitaciones de presupuesto y el personal, solo se ha podido realizar la que corresponde a 170 operadores. Por ello, para mejorar la eficiencia del trabajo, se ha solicitado el desarrollo de un programa de aplicación para la evaluación de tarifa de agua al consultor de Argentina, cuya entrega está prevista para setiembre de 2009. Con la introducción de este software, se podría realizar la evaluación de la situación de la administración categorizando automáticamente en 9 categorías de acuerdo al nivel del operador, lo que permitiría realizar un asesoramiento acorde con dicha evaluación.

En el estudio de campo se pudo constatar que la tarifa de agua normal oscilaba entre 5.000 a 15.000 (entre 1 a 3 dólares) mensuales. Esto solo representa de un 0,8 % al 3,5% del ingreso mensual de 593.000Gs (unos 120 dólares) del quintil pobre según la estadística del DGEEC, y para los demás estratos de 0,4 al 1,2% del ingreso mensual mínimo de 1.163.000Gs (unos 233 dólares).

Por otro lado, en cuanto a la fijación de la tarifa de agua, se debe analizar en el futuro tomando en cuenta la capacidad de pago de los pobladores, tasa de instalación de medidores de agua, tasa de morosidad, costo de mantenimiento, costo de depreciación, entre otros. Por otra parte, en cuanto al pago del agua, existen muchos factores como las costumbres, por lo que será necesario una actividad de difusión en forma conjunta con la educación en saneamiento.

Cuadro 5.43 Resumen sobre la situación actual de las comunidades según los estudios in situ en las áreas rurales de la Región Oriental

	Departamento	Distrito	No. conexión	Tarifa	Morosi-dad	% medidor	Hora de servicio	Cloración	Calidad agua	Fuente de agua	Tanque de Agua	Iniciativa de la construc. / Año	Saneamiento	Observaciones
	Itapúa													
1	Chaipé	Encarnación	846	15,000Gs/10m ³	40%	100%	24H	×、 Hay equipo	EC24 μ S, Salinidad 0.01%, TDS109mg/L pH7.2	Pozo (Prof. 112m, 25m ³ /h) Pozo (Prof. 118m, 25m ³ /h)	RCElevado (150m ³)	JICA (1998)	40% letrina, 60% con arrastre hidráulico	Aproximadamente 250m/año de ampliación. Dispone de bomba alternativa sumergible. La oficina dispone de computadoras y está ordenada. Hay una cantidad doble de usuarios cuando se trata de un plan gratuito. El área de cobertura es del 56% para la zona urbana y sus alrededores. Tarifa 1,000 dólares/año. No se está utilizando el aparato de inyección de cloro instalado por Japón.
2	San Miguel de Kuruzu	Cambyreta	800	13,200Gs/12m ³ + 1,000Gs/m ³	50%	25%	24H	×、 Hay equipo	EC31 μ S, Salinidad0.01%, TDS82mg/L pH7.1	Pozo (Prof.142m) Pozo (Prof.130m) Pozo (Prof.120m)	RCElevado (30m ³) RCElevado (15m ³) 全 2 池	SENASA JICA (1999) Junta (2004) Gov. (2008)	60%letrina, 40% con arrastre hidráulico	Área urbana y sus alrededores. Desde la implementación del servicio gratuito, ha aumentado la población y entonces han ampliado la fuente de agua. (plan para 1,344 personas). Han cambiado la bomba sumergible debido a la inestabilidad eléctrica. Superávit, ingreso anual 40,3 mil dólares, costo de la energía eléctrica 530 dólares/mes, ahorro total 4,600 dólares. Publicación del importe anual. Donación por Departamento Ampliación para 50 familias anuales. No tienen préstamo.
3	Champichuelo	Cambyreta	85	15,000Gs/mes	15%	0%	24H (12H)	×、 Hay equipo	EC220 μ S, Salinidad0.01%, TDS82mg/L pH9.5	Pozo (Prof.218m)	RCElevado (30m ³)	SENASA JICA (1999)	50%letrina, 50% con arrastre hidráulico	Área de cobertura 70%. La distancia entre las casas es grande (<1km) la cual dificulta la ampliación. Se cambió una vez la bomba sumergible. La cañería que pasa por la ruta se ha roto y se cambiaron. Disponen de bomba alternativa sumergible. No cuentan con una oficina y van casa por casa para el cobro. La mayoría cuentan con pozo artesanal. En caso de la sequía, se recurren a los vecinos. Costo de la energía eléctrica 120 dólares/año. Nuevo 100 dólares. Pozo superficial (pH 6.0, EC 31 μ S)
4	La Paz	La paz	320	1,728Gs/m ³	15%	100%	24H	×、 Hay equipo	EC280 μ S, Salinidad 0.01%, TDS103mg/L pH7.1	Pozo (Prof.130m) Pozo (Prof.130m)	RCElevado (80m ³)	JICA (1999)		100% de cobertura en el área urbana. No tienen préstamo. Largo total de la cañería 18.6km(160-40). Se quiere construir la red de alcantarillado sanitario pero no hay presupuesto. (Intendente municipal). Escases de agua. Ampliación para 10 familias anuales. No ha cambiado la tarifa desde el año 1979. La distancia entre las casas es grande (<1km) la cual dificulta la ampliación., superávit, ingreso anual 26 mil US\$. Costo de la energía eléctrica 350US\$, ahorro 6,000 US\$/año.
5	San Carlos	La paz	(60)	-	-	-	-	-	EC94 μ S, Salinidad 0.00%, TDS23mg/L pH6.4 No ³ 45-90mg/L	No hay (Existente: Pozo somero, vertiente)	No hay.	No hay equipo	-	Las casas particulares cuentan con pozo superficiales (6 ~ 8m.) Al excavar más de eso, se encuentran con el basalto la cual impide su excavación en forma manual. Cerca de la zona sale agua manantial que le ofrece agua durante todo

	Departamento	Distrito	No. conexión	Tarifa	Morosidad	% medidor	Hora de servicio	Cloración	Calidad agua	Fuente de agua	Tanque de Agua	Iniciativa de la construc. / Año	Saneamiento	Observaciones
														el año. El nivel de ácido nítrico marca 45 - 90mg/L y hay posibilidad de vertidos de aguas residuales y otras aguas contaminadas. (la muestra de agua es del pozo artesanal)
6	Anteguera	Coronel Bogado	100	15,000Gs/15m ³ + 1,000Gs/m ³	0%	100%	24H	×, Hay equipo	EC430 μ S, Salinidad0.02%, TDS143mg/L pH9.0	Pozo (Prof.84m)	RCElevado (30m ³)	SENASA JICA (1999)	20%letrina, 80%con arrastre hidráulico	Nuevo 100US\$. Falta el pago a la SENASA (100US\$/mes). Superávit, ingreso anual de 0,360 mil dólares. Pago de la energía eléctrica 200US\$/mes. Hace 5 años se cambió la bomba sumergible. (provisión de Japón) . La municipalidad hizo una ampliación en forma gratuita de 7km. En las casas particulares existe pozo superficiales (3-4m.). Se prohibió el lavado de los autos cuando no se tenía los medidores. La oficina es solamente los Sábados y los Domingos.
7	Santo Domingo	San Juan del Parana	170	15,000Gs/**m ³	30%	0%	-	-	-	Pozo (Prof.250m) Pozo (Prof.400m)	RCElevado (40m ³)	SENASA(2006) Gov.(2009)	-	Se estuvo utilizando el pozo por 2 años y la cantidad de agua ha disminuido. Se ha excavado otro nuevo pozo de 400m. de profundidad operado por la gobernación. La construcción se llevó a cabo por una empresa privada de Brasil. La sede de gobierno departamental aún no ha recibido el reporte.
	Misiones													
8	Cota Brasil	San Ignacio	70	10,000Gs/mes	30%	0%	24H	×, Hay equipo	EC28 μ S, Salinidad0.00%, TDS0mg/L pH6.2	Pozo (Prof.124m)	RCElevado (30m ³)	SENASA JBIC (2008)	-	En Mayo de 2008 se ha terminado la construcción, la junta no está funcionando correctamente. Hay una pérdida de agua en el tanque por lo que están rechazando el traspaso por SENASA. El pago a la SENASA de los 3% ya están pagados el 2% (3,600 dólares) Ingreso 100US\$/mes pago por la energía eléctrica 40US\$ Se quiere solicitar a la sede de gobierno departamental la adquisición de medidores. La cobertura es del 60%. Casi la mayoría de las familias utilizan el pozo superficial y en épocas de sequia el agua llega hasta (-4m).
9	Ysupú	San Muiguel	150	8,000Gs/mes	20%	0%	24H	×, No hay equipo	EC38 μ S, Salinidad0.00%, TDS0mg/L pH6.0	Pozo (Prof.98m,15 m ³ /h)	RCElevado (30m ³)	Gov.(1998)	100%letrina, 0%con arrastre hidráulico	Se construyó con el apoyo financiero del gobierno departamental. La parte de diseño fue solicitado a la SENASA con la condición de pago de sueldo de los personales. Pago de energía eléctrica, 27US\$/mes. Aproximadamente el 80% de las construcciones del departamento fue realizada con fondos del gobierno departamental.
10	Santa Liberado	San Muiguel	75	10,000Gs/mes	50%	0%	24H	, Hay equipo	EC30 μ S, Salinidad0.00%, TDS0mg/L pH5.6	Pozo ()	RCElevado (30m ³)	SENASA JBIC (2008)	-	Construcciones elaboradas por JBIC 73% y fisco 27%. Se maneja llenando 2 veces diarios el tanque de agua. (160L/persona/día). Se está solicitando a la sede de gobierno departamental la ampliación de la cañería de 900m. de largo. Ya está terminado el pago a la SENASA. Se paga a los últimos 5 días de cada mes. Ingreso de 80US\$/mes, Pago de energía eléctrica, 27US\$. Se realizó el

	Departamento	Distrito	No. conexión	Tarifa	Morosidad	% medidor	Hora de servicio	Cloración	Calidad agua	Fuente de agua	Tanque de Agua	Iniciativa de la construc. / Año	Saneamiento	Observaciones
														mantenimiento de la bomba sumergible recibido por el proyecto. Se conduce manualmente debido a la avería de la caja de control.
11	Santa María	Santa María	600	15,000Gs/mes	40%	3%	24H	Hay equipo	EC37 μ S, Salinidad0.00%, TDS0mg/L pH6.1	Pozo (Prof.90m,25m3/h) Pozo (Prof.100m,32m3/h)	RCElevado (10m3) RC (150m3) Total: 2	SENASA(1989) Gov.:Tanque, Muni.:Caneria (1999) Junta: Poso	-	Obtención de 2 bombas de reserva. Anteriormente se instalaron 50 medidores y hubo problemas ya que el costo de pago era mucho mayor que las familias que no contaban con medidor. Ingreso anual 19 mil US\$, egreso 14 mil US\$, pago de energía eléctrica 600 dólares/mes. La cobertura del área urbana es del 100%, sin embargo alrededor existen 150 familias y se quiere extender, pero es muy complicado debido a que el largo de la cañería quedará largo. La salinidad es de 704,000 Gr/30L y se utiliza 100L/mes. Se quiere reforzar la oficina introduciendo computadoras y otros equipos necesarios.
12	Cerro Costa	Santa María	93	-	-	-	-	-	-	Pozo(Prof.156m,15m3/h) (Existente: Pozo somero)	RCElevado (30m3)	SENASA JBIC (en construcción)	-	
	Concepción													
13	Carlos Antonio López Km15	Concepción	50	-	-	-	-	-	EC181 μ S, Salinidad0.01%, TDS81mg/L pH6.0	Pozo en construcción	RCElevado (30m3) en construcción	SENASA JBIC (en construcción)	100%letrina	Cada familia cuenta con un pozo artesanal (15 - 18m. profundidad). No se ha formado aún una comisión. Se rocía insecticidas alrededor del pozo. Nitrito 2 - 5mg/L. (Muestra de agua del pozo artesanal)
14	Bélen	Belen	420	10,000Gs/mes	30%	0%	24H (18H)	× No hay equipo	EC158 μ S, Salinidad0.01%, TDS671mg/L pH6.4	Pozo (Prof.110m,18m3/h)	RCElevado (50m3)	SENASA (1993)	100%letrina	Se compraron 50 medidores pero no se han instalados por la oposición de los usuarios. Hay reservas de 2 bombas de inyección. Se necesita nuevos pozos y estanques de agua debido a que en la tardecita hay escases de agua. Se reembolsan 100 dólares mensuales a la SENASA.
	Caaguazú													
15	Quinta Neluye	Coronel Oviedo	200	-	-	-	-	-	EC90 μ S, Salinidad0%, TDS01mg/L pH5.4	No hay. (Existente: pozo somero)	No hay.	No hay equipo	-	Se ha conformado la Junta de Saneamiento, pero las instalaciones no están disponibles. Cada familia cuenta con pozo somero (de 13 a 18m). Está muy cerca del área de servicio de ESSAP, pero no se ha hecho ampliación. Hay una Junta de Saneamiento muy cerca, pero el SENASA tiene previsto perforar pozo. Durante la época seca, la gente pide el agua a otras familias. Ácido nítrico: 20 - 45mg/lit. (muestra de agua: pozo somero)
16	Las Mercedes	Coronel Oviedo	184	-	-	0%	Sin servicio	× No hay equipo	-	Pozo (Prof.180m,0.8m3/h)	Metálico (15m3)	SAS-MERC OSUR(2008)	-	Es una comunidad nueva construida para inmigrantes con fondos de MERCOSUR SAS. Cuenta con las instalaciones, pero no está conformada la Junta de Saneamiento. La construcción fue realizada por la SAS sin suficiente estudio ni diseño, no es suficiente el caudal

	Departamento	Distrito	No. conexión	Tarifa	Morosi-dad	% medidor	Hora de servicio	Cloración	Calidad agua	Fuente de agua	Tanque de Agua	Iniciativa de la construc. / Año	Saneamiento	Observaciones
														bombeado. Se utilizan pozos someros. El SENASA tiene previsto realizar un estudio y construir un nuevo pozo.
17	Calle Guazu	Coronel Oviedo	106	12,000Gs/mes	0%	0%	24H	× Hay equipo	EC460 µ S, Salinidad0.03%, TDS2201mg/L pH7.4	Pozo (Prof. 150m)	Metálico (15m3)	TYPASA-BID (2007)	100% letrina	Actualmente funciona sin problema. La gente utiliza pozo somero (unos 18m) para otros usos excepto consumo humano. Ingreso: 250\$/mes. Tarifa de luz: 60\$/mes.
18	Caraudayty	Coronel Oviedo	120	-	-	-	-	-	EC146 µ S, Salinidad0%, TDS411mg/L pH6.3	No hay. (Existente: Pozo somero)	No hay.	No hay equipo	-	No hay sistema de agua. Se utilizan pozos someros como fuente de agua. El pozo somero de la escuela tiene agua turbio, por lo que los alumnos llevan una botella de agua. La Junta de Saneamiento ya está conformada. (Muestra de agua: pozo somero)
19	Capillita	R.I. 3 Corrales	65	10,000Gs/mes	-	0%	24H	× Hay equipo	-	Pozo (Prof. 87m)	RC Elevado (30m3)	SENASA JBIC (2008)	100% letrina	El SENASA-CODESA(ONG) ha instalado letrinas para 2,800 viviendas de las comunidades periféricas. No hay problema de operación de las instalaciones. Ya se ha devuelto al SENASA el crédito.
20	Calle14-Muntanaro	R.I. 3 Corrales	94	10,000Gs/mes	-	0%	24H	Hay equipo	EC47 µ S, Salinidad0%, TDS01mg/L pH5.7	Pozo (Prof.204m)	RCElevado (30m3)	SENASA JBIC (2008)	100% letrina	85% de cobertura. No hay oficina de Junta de Saneamiento. El pago al SENASA ya ha finalizado. Hay pozos someros de unos 20m con abundante cantidad de agua. La gente que se oponía inicialmente a la construcción del sistema de agua, está deseando la conexión al servicio. Para la conexión se pagan 50\$. El ingreso es de 188\$ al mes. La tarifa de luz es de 40\$ al mes
21	San Jorge (Indígena)	Caaguazu	13	-	-	-	-	-	EC15 µ S, Salinidad0%, TDS01mg/L pH5.0	No hay. (Existente. Vertiente)	No hay.	No hay equipo	-	Es una comunidad de indígenas sin tierra. Viven en casas muy simples y toman el agua del vertiente que sale de una capa de arena, a unos 10km de distancia. (Muestra de agua: vertiente)
22	San Pedro	Caaguazu	100	10,000Gs/mes	50%	0%	24H	、 Hay equipo	-	Pozo (Prof.90m)	Metálico (15m3)	TYPASA-BID (2008)	100%letrina	La Junta de Saneamiento no cuenta con una oficina. La bomba sumergible se averió y se sustituyó con otra de repuesto, por lo que desean comprar un repuesto. También desean instalar medidores de agua. Pagan 6\$ al mes para comprar el cloro. Tienen 440\$ pendientes de pagar. La tarifa de luz es de 60\$ al mes
	Caazapá													
23	Nandú Cuá	Caazapá	47	10,000Gs/mes	0%	0%	24H	、 Hay equipo	EC330 µ S, Salinidad0.01%, TDS1051mg/L pH7.0	Pozo (Prof.121m)	RCElevado (15m3)	SENASA JBIC (2008)	100%letrina	Inicialmente eran 37 viviendas con conexión al servicio. El gasto médico ha reducido en un 50%. Tienen 1,000\$ pendientes de pago. Se averió la bomba sumergible, y se reparó. El ingreso es de 74\$ al mes. La tarifa de luz es de 21\$ al mes. Se pagan 20\$ a los operadores.
24	Boquelon	Caazapá	145	13,500Gs/12m 3	10%	83%	24H	、 Hay equipo	EC570 µ S, Salinidad0%, TDS01mg/L pH5.8	Pozo (Prof.160m)	RCElevado (50m3)	SENASA BIRF4 (1999)	20%con arrastre hidráulico, 80%letrina,	Inicialmente era un pozo desnudo. Salía el agua turbia, por lo que en 2008 se insertaron tubos de revestimiento con la ayuda de la Prefectura. El panel de control también se renovó con el apoyo de Itaipu. El ingreso es de 400\$ al mes. La tarifa de luz es de 120\$ al mes. Se pagan 100\$ a los operadores. Compran un medidor por 32\$ para instalarlo.

	Departamento	Distrito	No. conexión	Tarifa	Morosidad	% medidor	Hora de servicio	Cloración	Calidad agua	Fuente de agua	Tanque de Agua	Iniciativa de la construc. / Año	Saneamiento	Observaciones
25	Puchelito	Caazapá	70	-	-	-	-	-	EC810 µ S, Salinidad0.05%, TDS3151mg/L pH6.1	No hay. (Existente: Pozo somero)	No hay.	No hay equipo	-	No hay sistema de agua. Los pozos someros producen suficiente caudal, pero el contenido de ácido nítrico supera la norma, siendo de 90-225. Los alumnos de la escuela primaria llevan una botella de agua desde su casa. Los baños (letrinas) están en el exterior (Muestra de agua: pozo somero)
26	San Jose Centro	Caazapá	105	8,000Gs/mes	25%	0%	24H (8H)	、 Hay equipo	EC52 µ S, Salinidad0%, TDS01mg/L pH6.5	Pozo (Prof.60m)	鉄製 Elevado (15m3)	TYPSA-BID (2008)	100%letrina	El proyecto fue implementado con un financiamiento del BID. Fueron instalados 85 piletas de lavadero en este proyecto. Los habitantes desean disponer de baño con arrastre hidraulico. El ingreso es de 120US\$ al mes. La tarifa de luz es de 40US\$ al mes. Se pagan 30US\$ a los operadores y 10US\$ para el cloro.
27	San Jose Me	Caazapá	85	7,000Gs/mes	25%	0%	24H (17h)	、 Hay equipo	-	Pozo (Prof.120m)	RCElevado (20m3)	F.Primer Dama (2001)		La cobertura es de un 85%. Se cambiaron tuberías y bombas. El proyecto fue implementado por F. Primera Dama mediante una cooperación financiera no reembolsable. Las tuberías fueron donadas por La Paz (ONG).
Guairá														
28	Lemos	Villa Rica	75	10,000Gs/mes	0%	0%	24H	-、 Hay equipo	EC220 µ S, Salinidad0.01%, TDS701mg/L pH7.2	Pozo (Prof.190m)	RCElevado (30m3)	SENASA JBIC (2008)	100%letrina	La bomba es propensa a averiarse durante el verano. Se cobran 60\$ para una nueva conexión. El ingreso es de 150\$ al mes. La tarifa de luz es de 800\$ al mes. Se pagan 20\$ a los operadores.
29	Costa Aguino	Félix Pérez Cardozo	70	5,000Gs/mes	50%	0%	30m3/ 日	×、 No hay equipo	EC32 µ S, Salinidad0%, TDS01mg/L pH5.8	Pozo (Prof.118m)	ガラスファイバ (10m3)	Plan Internacional (2003)	100%con arrastre hidráulico	Es una comunidad situada en área marginada. La Junta de Saneamiento fue conformada hace un mes. Se repartieron materiales para baños de descarga de agua con arrastre hidráulico a por un sistema gratuito de un ONG. Este ONG estableció la tarifa de agua, y impartió instrucciones sobre la operación y mantenimiento, además de una educación sanitaria. El panel de control se averió y se cambió. En principio, la gente vive de autosuficiencia. El dinero proviene de la venta de cañas de azúcar y de trabajos de jornalero en la refinera de azúcar. El tanque de distribución se llena 3 veces al día para servir el agua.
30	Teniente Bogado	Coronel Martínez	72	10,000Gs/mes	-	-	-	×、 Hay equipo	EC250 µ S, Salinidad0.01%, TDS681mg/L pH7.0	Pozo (Prof.120m)	ガラスファイバ (10m3)	SENASA BIRF4 (2005)	100%letrina	El dinero proviene de la venta de cañas de azúcar y de trabajos de jornalero en la refinera de azúcar. Las entrevistas han sido realizadas por el personal del SENASA.
31	Itape	Itape	340	5,000Gs/12m3	2%	100%	24H	×、 Hay equipo	EC420 µ S, Salinidad0.03%, TDS2041mg/L pH9.2	Pozo (Prof.200m) Pozo (Prof.280m) Pozo (Prof.140m)	RCElevado (50m3)	SENASA BIRF2 (1985) Junta F.Primer Dama	70%letrina 30%con arrastre hidráulico	La cobertura es de un 85%. Las viviendas sin conexión están muy alejadas del sistema de agua, por lo que resulta muy difícil el acceso al servicio. El intendente desempeña al mismo tiempo el cargo del presidente de la Junta de Saneamiento. El primer pozo se derrumbó, razón por la cual se insertaron tubos de revestimiento, después del lavado. Se hace contratación del lavado del tanque de distribución 2 o 3 veces al año. La devolución del crédito al SENASA se terminó hace un año. El ingreso es de

	Departamento	Distrito	No. conexión	Tarifa	Morosidad	% medidor	Hora de servicio	Cloración	Calidad agua	Fuente de agua	Tanque de Agua	Iniciativa de la construc. / Año	Saneamiento	Observaciones
														800\$ al mes. La tarifa de luz es de 400\$ al mes. Se pagan a los operadores 160\$. Actualmente cuenta con un ahorro de 6,000\$. Para una nueva conexión se cobran 60\$, incluido el medidor de agua.
	Canindeyu													
32	Salto de Guaira	Salto de Guaira	1,200	15,000Gs/15m 3	70%	92%	24 H	×, Hay equipo	EC260 µ S, Salinidad0.01%, TDS1061mg/L pH8.3	Pozo(Prof.177m) Pozo(Prof.200m) Pozo(Prof.300m) Pozo(Prof.150m)	RCElevado (200m3) RCElevado (60m3)	SENASA BIRF2 (1978) Junta (1995) Itaipu (1996)	No hay alcantarillado	Alrededor de 30 mil personas viven en áreas urbanas, donde existen 5 Juntas de Saneamiento. Ya han pasado 30 años desde que se inició el servicio de agua, por lo que se desea renovar las tuberías de las áreas urbanas (15km). Inicialmente eran 300 usuarios. Recientemente se ha incrementado el número de compradores brasileños, por lo que el número de nuevas conexiones ascienden a 100 al año en los últimos años. Una nueva urbanización fue construida por Itaipu en concepto de compensación, pero el agua no llega suficientemente a los usuarios por defectos del estudio y diseño. La Municipalidad está preparando un proyecto de alcantarillado. El ingreso es de 58,000\$ al año y el egreso 42,000\$ al año. La tarifa de luz es de 12,000\$ al año, Se pagan a los operadores 1,500\$ al año. El ahorro actual asciende a sólo 4,200\$. Se paga el IVA
33	Nuevo Horizonte (Acentamiento)	Salto de Guaira	170	-	-	-	-	-	EC199 µ S, Salinidad0%, TDS351mg/L pH5.0	No hay. (Existente: Pozo somero)	No hay.	No hay equipo	100%letrina	Es una comunidad expandida del municipio de Salto Guaira, y donde viven los inmigrantes. Con la intervención del Intendente se ha solicitado la aprobación legal. El terreno se compra con crédito. Hay un pozo somero (de 7 a 8m), pero el ácido nítrico es alto, siendo de 45-90m/lt . El nivel de agua está bajando. La Junta de Saneamiento ya está conformada. Hay vertientes en la cercanía. (Muestra de agua: pozo somero)
34	Barrio San Pedro	Salto de Guaira	465	25,000Gs/mes	25%	5%	24 H	×, No hay equipo	EC230 µ S, Salinidad0.01%, TDS3151mg/L pH6.1	Pozo(Prof.133m) Pozo(Prof.120m)	RCElevado (60m3)	Comicion- Itaipu (1994) Governacion	-	En lugar de una Junta de Saneamiento, existe una comisión vecinal. Aunque viven 1,000 familias en los alrededores, no se puede ampliar el servicio, debido a la escasa cantidad de agua. El tanque de distribución fue construido por Itaipu sin costo. El pozo y las tuberías fueron preparados por la comisión vecinal. El agua bombeada del pozo no llega suficientemente hasta el tanque de distribución, por lo que se conecta directamente con la red de distribución.
	Paraguari													
35	Isla Alta	Quiindy	125	-	-	-	-	-	EC220 µ S, Salinidad0.01%, TDS851mg/L pH7.3	No hay. (Existente: Pozo somero)	No hay.	JBIC (en construcción)	-	Se perforaron 2 pozos. El primero pozo con una profundidad de 100m y el segundo con 55m llegaron a la capa de granitos, sin embargo, no se pudo obtener un suficiente caudal de agua (0.6m3/h). Según el contrato, la empresa perforadora no tiene que perforar el tercer pozo, por lo que al SENASA se le obliga realizar la siguiente perforación. Sin embargo, debido a la falta de la máquina

	Departamento	Distrito	No. conexión	Tarifa	Morosi-dad	% medidor	Hora de servicio	Cloración	Calidad agua	Fuente de agua	Tanque de Agua	Iniciativa de la construc. / Año	Saneamiento	Observaciones
														perforadora, la obra está pendiente desde hace un año. La Junta de Saneamiento ya había pagado el 2% en concepto de cuota. El tanque de distribución ya está construido y las obras de instalación de tuberías se han finalizado parcialmente. (Muestra de agua: pozo somero)
36	Valle Apue	Quiindy	200	-	-	-	-	-	EC29 μ S, Salinidad0%, TDS01mg/L pH5.8	No hay. (Existente: Pozo somero)	No hay.	BID (en construcción)	-	Al igual que a Isla Alta, se perforaron 2 pozos (126m y 55m) mediante el fondo del BID, sin conseguir suficiente caudal. La Junta de Saneamiento ya había pagado la cuota. Las tuberías ya están suministradas. El tanque de distribución no está terminado. Alrededor del 80% de los pozos someros se secan durante la época seca, razón por la cual la gente va hasta las ciudades más cercanas para comprar el agua. Han colocado bombas al lado de los pozos por propia cuenta para utilizarlas provisionalmente.
37	Quiindy	Quiindy	1,400	12,000Gs/15m ³	25%	100%	24H	Hay equipo	EC110 μ S, Salinidad0%, TDS141mg/L pH5.6	Pozo (Prof.75m) Pozo (Prof.92m) Pozo (Prof.82m) Superficial	RCElevado (200m ³) inyectando directo	SENASA BIRF1 (1979) Junta-Municipalidad (2008)	-	Se ha subido la tarifa de agua por el consejo del ERSSAN. El agua del pozo y del río, después de pasar por el tanque desarenador, tanque de filtración y cloración, se conectan directamente con la red de distribución de acuerdo con el diseño del SENASA. No se utilizan productos de coagulación. Se ve claramente que el agua del río está bastante turbia. El agua después del tanque de filtración no tiene color (según la inspección visual), pero es necesario someterla a un análisis. (Muestra de agua: agua tratada después del tanque de filtración)
	Cordillera													
38	Weangrean	Juan de Mana	84	-	-	-	-	-	EC118 μ S, Salinidad0%, TDS421mg/L pH4.8	No hay. (Exst.: Pozo Somero)	No hay.	No hay equipo	100%letrina	No hay sistema de agua. La gente utiliza pozos someros (de 7 a 10m) de su casa. Durante la época seca, se seca el agua de dichos pozos, por lo que la gente desea disponer de un sistema de agua. Algunas de las 12 comunidades contiguas ya tienen un sistema de agua. La fuente principal de ingresos se viene del tabaco, caña de azúcar y ganadería. El promedio de ingreso mensual es del orden de 240US\$. Como tarifa de luz se pagan 4US\$ al mes.
39	Union	Juan de Mana	150	-	-	-	-	-	EC120 μ S, Salinidad0%, TDS441mg/L pH6.3	No hay. (Exst.: Pozo Somero)	No hay.	No hay equipo	100%letrina	No hay sistema de agua. La gente utiliza pozos someros (de 7 a 10m) de su casa. Durante la época seca, baja el nivel de estos pozos. Es una comunidad con tendencia al incremento demográfico. El ingreso medio mensual es del orden de 240\$. El precio que puede pagar la gente es de unos 2 \$, al igual que en las comunidades contiguas.
40	San Antonio	Juan de Mana	64	10,000Gs/mes	5%	0%	24H	×, No hay equipo	EC117 μ S, Salinidad0%, TDS401mg/L pH5.6	Pozo (Prof.120m)	RCElevado (30m ³)	Rotary Club-Dep. (2006)	100%letrina	En lugar de la Junta de Saneamiento, existe una comisión vecinal. El 35% del ingreso es para pagar por el consumo eléctrico. El diseño del tanque de distribución no es adecuado sin orificio de drenaje.

	Departamento	Distrito	No. conexión	Tarifa	Morosi-dad	% medidor	Hora de servicio	Cloración	Calidad agua	Fuente de agua	Tanque de Agua	Iniciativa de la construc. / Año	Saneamiento	Observaciones
	Central													
41	Las Piedras2	ita	100	-	-	-	-	-	EC97 μ S, Salinidad0%, TDS111mg/L ρ H4.9	No hay. (Exst.: Pozo Somero)	No hay.	No hay equipo	-	No hay sistema de agua. La gente utiliza pozos someros (de 2 a 8m) de su casa. En la parte alta hay ganado y vertedero de basura, por lo que hay preocupación de aparición de enfermedades principalmente en los niños. En la comunidad a 500m de distancia existe ya sistema de agua, sin embargo, no se ha llegado hasta esta comunidad. El ingreso medio mensual es del orden de 360\$, que provienen principalmente de las actividades agrícolas. El precio que puede pagar la gente es de unos 2 \$, al igual que en las comunidades contiguas. Para el consumo eléctrico se pagan unos 4\$.
42	Las Piedras	ita	-	-	-	-	-	-	EC111 μ S, Salinidad0%, TDS371mg/L ρ H5.2	Pozo (Prof.132m) Pozo (Prof.70m)	RCElevado (30m3)	Birf3 (1995) Junta (?)	-	Es una comunidad contigua a las Piedras 2. Se ha hecho análisis de la calidad del agua en un centro de salud. El ácido nítrico superó la norma, siendo de 45-90mg/L. Actualmente, sólo se utiliza el pozo perforado por una empresa perforadora privada contratada por la propia Junta de Saneamiento, debido a que se está reparando el tanque de distribución. El diseño, calidad de obra y mantenimiento de las instalaciones no son buenos, por lo que se considera que existe infiltración de aguas negras.
43	Aveiro San Miguel	ita	70	-	-	-	-	-	-	No hay. (Exst.: Pozo Somero)	No hay.	No hay equipo	-	Ya está conformada la Junta de Saneamiento. Sin embargo, no se ha aprobado el proyecto. En la comunidad que está al otro lado de la carretera ya se está prestando el servicio de agua. Algunos habitantes están recibiendo el agua de dicha comunidad en baldes.
	Neembcú													
44	Isla Umbu	Isla Umbu	140	15,000Gs/mes	25%	90%	24h	\ Hay equipo	-	Pozo (Prof.70m) - Aeración - Bomba - cal - surfato aluminio Planta (decantador - clarificador - firtro) - cloro - tanque	RCElevado (30m3)	Birf3 (1996)	-	El contenido de hierro de las aguas subterráneas es alto, por lo que está instalada una planta. Normalmente se trabaja con 4.2m3/h. Este volumen puede bajar hasta 2.0m3/h debido a las obstrucciones, sin poder asegurar un caudal suficiente para servir. Se realiza lavado de la planta una vez al año (600\$). El ingreso es de 500\$ al mes, y el egreso 400\$ al mes. La tarifa de luz es de 80\$ al mes. Se pagan al SENASA 120\$ al mes. Hay meses en que resulta imposible hacer todos los pagos.
45	Guas Cua	Guas Cua	102	-	-	-	24h	\ Hay equipo	-	Pozo (Prof.70m) - Aeración - Bomba - cal - surfato aluminio Planta (decantador - clarificador - firtro) - cloro - tanque	RCElevado (30m3)	Birf3 (1996)	-	El contenido de hierro de las aguas subterráneas es alto, por lo que está instalada una planta. Desde hace 6 meses, se empezó a captar el agua de una laguna con suficiente nivel de agua. Según el personal del SENASA, las aguas subterráneas contienen gran cantidad de hierro, sin embargo, abundan las aguas superficiales de las lagunas, por lo que se puede optar por el uso de dichas aguas.

5.6.2 Sistema de saneamiento en las áreas rurales de la Región Oriental

(1) Resumen

En las áreas rurales se practica muy popularmente el tratamiento de excretas en el mismo lugar como método aplicable dentro del terreno de cada familia. Mientras que las áreas urbanas con servicio de agua potable, pero sin servicio de alcantarillado sanitario, utilizan los tanques sépticos y las fosas de absorción, las áreas rurales que no cuentan con ninguno de dichos servicios usan las letrinas excavadas a mano.

En el presente estudio se ha intentado obtener informaciones necesarias que sirvan como datos básicos para realizar estudio sobre las directrices de control. Como uno de los rubros muy importantes para la salud de los habitantes se puede citar la instalación de baños adecuados. Según el censo del año 2002, el número de familias sin baño asciende a 13,005, correspondiendo 5,748 a las áreas urbanas y 7,257 a las áreas rurales. En el cuadro 5.44 se indican los detalles al respecto.

Cuadro 5.44 Método de tratamiento de excretas según el censo de 2002

	Total de familias	Método de tratamiento de excrementos					No hay baño
		Alcantarillado	Fosa de absorción	Fosa	Se dispone en el suelo o a cursos de agua	Desconocido	
Total	1,098,005	103,565	588,003	383,454	9,905	73	13,005
Áreas urbanas	643,920	103,565	450,981	77,156	6,397	73	5,748
Áreas rurales	454,085	-	137,022	306,298	3,508	-	7,257

Tal como se ha mencionado anteriormente, en cuanto a las instalaciones sanitarias, se reconocen los tipos abajo indicados, que pueden ser considerados en el cálculo de la tasa de cobertura de instalaciones sanitarias en las áreas rurales, según los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Baño con tanque séptico + fosa de absorción (con arrastre hidráulico)

Letrina ventilada

(2) Baño con tanque séptico + fosa de absorción (con arrastre hidráulico)

En Paraguay, en las áreas con servicio de agua que no tienen disponible el sistema de alcantarillado, es común practicar el tratamiento de excretas en el mismo lugar mediante el uso de un tanque séptico conectado con una fosa de absorción. El mecanismo de este sistema, tal como se muestra en la figura 5.34, consiste en arrastrar las excretas del baño hacia el tanque

séptico y fosa de absorción por medio de la descarga de agua, conocido comúnmente como arrastre hidráulico.

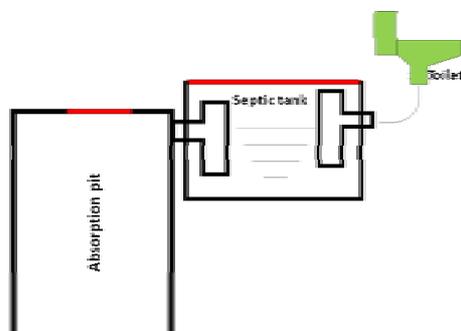


Figura 5.34 Baño con tanque séptico + fosa de absorción (con arrastre hidráulico)

En el presente estudio se ha estimado el costo de construcción de un cuarto de baño con la siguiente configuración. Dentro del cuarto de baño se instalan una pileta de lavamanos, la ducha y el inodoro que se conectan con el tanque séptico y la fosa de absorción. El SENASA promueve la instalación de este tipo de baño para las áreas que cuentan con el servicio de agua. En el cuadro 5.45 se muestra el desglose del costo de construcción de este baño con arrastre hidráulico.

Cuadro 5.45 Costo de construcción del baño con arrastre hidráulico (unidad: Gs)

Nº	Componentes	Costo de materiales	Costo de mano de obra	Subtotal
1	Baño con descarga de agua (un depósito de agua para lavado y una recipiente instalados dentro del cuarto de baño)	3,019,515	1,266,950	4,286,465
2	Tanque séptico	415,755	350,000	765,755
3	Fosa de absorción	501,470	550,000	1,051,470
	Total	3,936,740	2,166,950	6,103,690

El costo total asciende a 6.103,690Gs (1,220.73\$) cotizada en fecha 22 de abril de 2009. Suponiendo que una familia consta de 5 miembros, el costo por cada persona es de 244.14\$. Si se considera solo de la construcción del tanque séptico y la fosa de absorción, entonces el costo es de 73\$ por persona.

En cuanto al mantenimiento del tanque séptico y la fosa de absorción, es más común el uso de camión aspirador que manejan las empresas privadas. Las aguas residuales recogidas por este camión serán tratadas en sistemas de tratamiento de dichas empresas, aunque se observan también actos ilegales descargando directamente las aguas a los ríos sin ningún tratamiento. Para que las empresas privadas puedan recoger y tratar aguas residuales, se necesita la licencia

de la SEAM. Según esta institución, existen 2 empresas autorizadas en el país, que prestan su servicio principalmente en las áreas urbanas del Área Metropolitana de Asunción. Otras empresas están prestando el servicio de manera ilegal, descargando sus aguas residuales sin tratamiento en cualquier lugar.

(3) Letrina

Entre las letrinas que se utilizan en las áreas rurales existen los 3 tipos abajo indicados, de los cuales la letrina a) es reconocida como una instalación sanitaria.

- a) Letrina ventilada excavada a mano dentro de una caseta
- b) Letrina excavada a mano dentro de una caseta
- c) Letrina de sólo una fosa excavada o letrina de hoyo abierto

El costo de una letrina ventilada es tal como indica el cuadro 5.46. En este costo, además del costo de materiales para la construcción, se encuentran incluido el costo para informar a los vecinos de los programas relacionados, promover el uso adecuado mediante visitas a cada familia, impartir la educación sanitaria y ofrecer capacitación para que los propietarios puedan realizar la construcción por ellos mismos.

Una vez realizadas las actividades de información, educación y capacitación, se suministran los materiales de construcción a las familias que hacen la construcción. En el cuadro de abajo se indica el costo de una letrina ventilada. En caso de una familia de 5 miembros, el costo es de 60\$ por cada persona. El costo sólo de materiales es de 40\$ por persona.

Cuadro 5.46 Costo de construcción de una letrina ventilada

	Componentes	US\$
1	Material	200
2	Costo de información, educación y capacitación	100
	Total	300

Fuente de datos: SENASA

Tipo de cambio: 1US\$ = 5,000 Gs. (22 de abril de 2009)

(4) Estado de saneamiento público en las áreas rurales

El SENASA está impartiendo periódicamente clases de saneamiento público (educación sanitaria), transmitiendo extensamente a los ciudadanos la promoción de instalación de letrinas ventiladas con caseta.

1) Programa del SENASA

Resumen

El SENASA, desde hace tiempo, implementa un programa de letrinas excavada a mano para

las áreas rurales. El programa incluye, la selección de comunidades, la promoción de la letrina dentro de las comunidades seleccionadas, educación sanitaria y la capacitación a las familias beneficiarias en el método de construcción quienes luego reciben los materiales y se encargan de la construcción de la obra por ellos mismos.

Actualmente, el SENASA para implementar el programa de letrinas, llama a concurso para seleccionar una empresa que se encargue de las siguientes actividades:

- Actividades de divulgación
- Selección de beneficiarios
- Educación sanitaria
- Suministro de materiales para la construcción de letrinas ventiladas
- Apoyos técnicos para las obras de construcción

Estas actividades son coordinadas con los miembros de las Juntas de Saneamiento, organizaciones comunitarias, funcionarios locales del SENASA y autoridades locales.

EU

En 2006, el Gobierno de Paraguay y la Unión Europea (UE) llegaron al acuerdo sobre la financiación de proyectos de reducción de la pobreza por un período de 2006 a 2011. Según dicho acuerdo, la el SENASA esta implementando actualmente un programa de suministro de letrinas ventiladas. El número total de dichas letrinas es de 13,068 unidades, de las cuales fueron instaladas 5,268 unidades hasta el año 2008. La construcción del resto será finalizada dentro de este año.

FOCEM

El FOCEM donará la construcción de 4 sistemas de alcantarillado sanitario y 20,000 letrinas ventiladas, desde 2009 hasta 2013.

BID

El BID tiene un plan de construir 136 letrinas ventiladas, cuya obra se finalizará en este año.

Banco Mundial, FOMPLATA y BID/AECI (en negociación)

Actualmente, en el Parlamento se está estudiando un nuevo plan de financiamiento por el Banco Mundial para los proyectos de modernización del sistema de agua y saneamiento. Este préstamo incluye el financiamiento de un programa del SENASA para la construcción de un total de 2,860 instalaciones sanitarias (1,960 baños con arrastre hidráulico y 900 letrinas ventiladas). El Proyecto del FOMPLATA es encuentra en proceso de negociación sobre la instalación de 3,900 baños con arrastre hidráulico. Asimismo, el Proyecto de BID-AECI construirá 12,250 baños con arrastre hidráulico en 350 comunidades y 50 letrinas pública ventiladas en 50 comunidades rurales indígenas.

Selección de comunidades beneficiarias

El SENASA prepara una pre-lista de comunidades que podría ser beneficiarias teniendo en

cuenta los datos del censo y las áreas pobres. Esta lista provisional, debe ser confirmada por la empresa designada (adjudicada) mediante discusiones con las autoridades de los municipios y comunidades rurales.

Criterios de selección de beneficiarios

A continuación, se indican los criterios de selección de beneficiarios (familias beneficiarias)

- Familias sin letrina excavada a mano
- Familias con letrina en malas condiciones
- Familias con varios niños
- Familias con interés de instalar una letrina dentro de su terreno

2) Selección de 66 áreas de extrema pobreza

La SAS ha designado 66 áreas de extrema pobreza a nivel nacional. El Gobierno de Paraguay exige tener en cuenta dichas áreas en la planificación de proyectos. El número total de habitantes que viven en dichas áreas asciende a 216,000 personas. Según la estimación del SENASA, se requiere suministrar letrinas ventiladas a un total de 86,400 habitantes, que corresponden a un 40% de dichas personas, para mejorar las condiciones sanitarias.

(5) Resumen de problemas de saneamiento público en las áreas rurales de la Región Oriental

Todo lo anterior, se resume el cuadro 5.47 donde se presentan los puntos problemáticos de las áreas rurales de la Región Oriental.

Cuadro 5.47 Puntos problemáticos de saneamiento público en las áreas rurales de la Región Oriental.

Ítem	Problemas principales
Política y estrategia para el sector de saneamiento	No hay ninguna política para este sector, no existen fondos financieros para construir sistemas individuales de disposición de excreta (baño con tanque séptico y fosa de absorción, letrinas, etc.)
Mejora de saneamiento público	Para las familias que no cuenta con instalación sanitaria se necesita suministrar letrinas ventiladas. Se necesita mejorar sistema de tratamiento de aguas negras en las áreas rurales, cambiando de letrina a baño con tanque séptico y fosa de absorción con arrastre hidráulico, y de la letrina de hoyo abierto a la letrina ventilada con caseta. Las Gobernaciones y municipalidades deben realizar un estudio sobre el plan de mejora de saneamiento público para las áreas rurales.
Administración y mantenimiento del sistema	El mantenimiento de los tanques sépticos y fosas de absorción se realiza con camiones aspiradores. Las aguas residuales recogidas por dichos camiones deben descargarse a los ríos con previo tratamiento. Sin embargo, sólo 2 empresas cuentan con sistema de tratamiento, y las demás descargan directamente las aguas residuales sin ningún tratamiento.
Control del servicio de camiones aspiradores	La SEAM no cuenta con un programa para supervisar periódicamente los servicios prestados por las empresas privadas con camiones aspiradores. Por lo tanto, aunque existen plantas que realizan debidamente el tratamiento necesario, existirán otras con tratamiento inadecuado y en vista de que no hay control, estas aguas residuales son descargadas en los cursos de agua degradándolos ambientalmente.

5.7 Región Occidental

La Región Occidental tiene una población que alcanza sólo el 2.7% de la población total de Paraguay, y su densidad demográfica es muy baja. Por esta razón, no se ha podido realizar un desarrollo eficiente, y esta región arrastra problemas de retraso en su desarrollo. Su población total es de 130,8 mil habitantes, según la estimación del año 2007, y alrededor del 60% de esta población, es decir, 80,7 mil habitantes, viven en las áreas rurales. (Ver el cuadro 5.45) Las coberturas del servicio de agua potable y de las instalaciones sanitarias son del 22.7% y 43.5%, respectivamente, tratándose de valores muy bajos por comparación con el 55.5% y 62.7% de la Región Oriental.

Cuadro 5.45 Población (supuesta) de la Región Occidental en 2007, y cobertura del servicio de agua y de las instalaciones sanitarias (Censo del año 2002)

No	Departamento	Población supuesta en 2007			Cobertura del servicio de agua en %	Cobertura del alcantarillado y baños en 2002 %
		Total	Urbana	Rural		
		Habitantes	Habitantes	Habitantes		
	Region Oriental	5,681,122	3,312,452	2,368,670	55.5	62.7
	Region Occidental	138,458	50,958	87,500	22.7	43.5
16	Pred. Hayas	83,321	29,184	54,137	33.9	46.8
17	Boqueron	42,777	17,085	25,691	2.5	42.1
18	Alto Paraguay	12,360	4,688	7,672	17.0	25.5
	Todo el país	5,819,580	3,363,410	2,456,171	58.8	62.2

En la Región Occidental casi no llueve en temporadas secas, y el terreno contiene sal fuerte, por lo que resulta difícil cultivar plantas y tomar agua de los pozos. A pesar de estas rigurosas condiciones naturales, inmigrantes alemanes, llamados menonitas, entraron en Filadelfia y Loma Plata hace unos 80 años para desarrollar estos lugares, logrando constituir actualmente ciudades modernas en convivencia con los indígenas. Llevaron a cabo también el mejoramiento de las infraestructuras en dichas ciudades, incluyendo el sector de agua y saneamiento, por su propia cuenta, desde el primer momento de la inmigración, realizando la administración y mantenimiento de las mismas de forma independizada. Además de esto, han colaborado con los indígenas en varias actividades, con vistas a una mejor convivencia.

Asociación de Servicios de Cooperación Indígenas-Menonitas (ASCIM)

La ASCIM se formó con el objeto de lograr la cooperación con los indígenas, al inmigrar los menonitas a las áreas de la Región Occidental (en el año 1950, aproximadamente). Se trata de una entidad sin fines de lucro, autorizada oficialmente por el Gobierno de Paraguay, que presta apoyo para el desarrollo sostenible de las comunidades indígenas.

Objetivo de la ASCIM

- Contribuir a la mejora socioeconómica de los indígenas, en colaboración con las comunidades indígenas del Chaco Central.
- Apoyar a los indígenas en el aseguramiento de la tierra y la inmigración a las áreas agrícolas.
- Prestar colaboración en la difusión de la agricultura, a fin de preservar los terrenos privados de los indígenas.
- Organizar la educación y capacitación a fin de que los adolescentes indígenas puedan adquirir los conocimientos y capacidades técnicas necesarios para adaptarse a la economía social.
- Implementar programas de prevención, promoción y asistencia médica.

Según los datos de la ASCIM, la situación de los indígenas del Chaco Central (año 2002) es como se indica a continuación.

- La población indígena es de 26,780 habitantes.
- Existen 9 tribus indígenas principales, ocupando los Enlhet y Nivacle un 70% de dicha población.
- La tasa de crecimiento demográfico indígena es del 2.5% aproximadamente.
- En el Chaco Central, la población indígena ocupa el 52% de la totalidad, seguida por los paraguayos de origen alemán (menonitas) con el 32% y por los paraguayos de origen latino con el 11%; el resto corresponde a los inmigrantes de Brasil y Argentina.

5.7.1 Sistema de agua en las áreas urbanas de la Región Occidental

(1) Ciudad de Filadelfia

En la ciudad de Filadelfia, la Asociación de Menonitas opera el sistema de agua potable y alcantarillado (ver el cuadro 5.35). Como fuente de agua, cuenta con tajamares y 12 pozos. Tajamar es una denominación que significa estanque, con una profundidad de 7 a 8m y una superficie de 500 a 10,000m², construido en terrenos relativamente bajos y con tierra apta para conservar el agua fácilmente, sin colocar materiales impermeables como el barro, en el fondo. Para bombear el agua se suele aprovechar el molino de viento en las comunidades rurales, sin embargo, la Asociación de Menonitas utiliza la bomba eléctrica. Durante el estudio in situ, no se han visto los tajamares con abundante agua, debido a la sequía. En la capa inferior de la arena se encontraba infiltrada el agua, y desde el tubo insertado en dicha capa se bombeaba el agua. Normalmente, los tajamares tienen un sistema de almacenar directamente la lluvia y de bombear el agua de los drenajes instalados en los alrededores. Se

dice que el tajamar de Filadelfia cuenta un área de 80ha con capacidad de almacenar el agua. El agua del tajamar se envía a la planta de tratamiento de agua potable de la Asociación de Menonitas, y después de la cloración, se distribuye a la población.

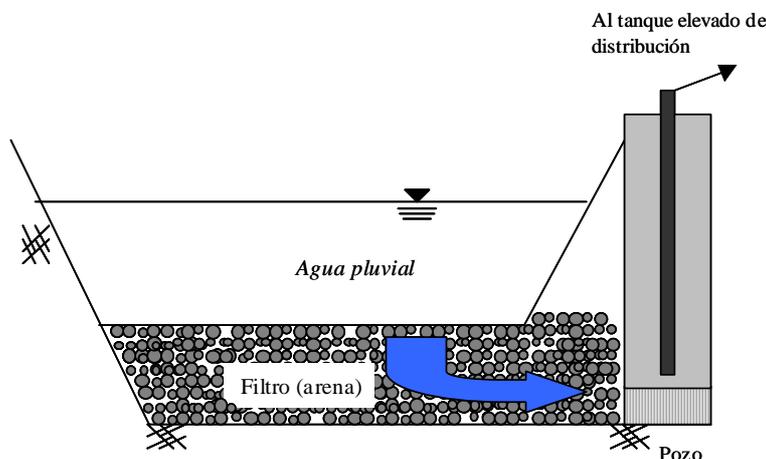


Figura 5.35 Estructura del Tajamar

Por otro lado, los menonitas también tienen pozos de agua que se encuentran a unos 25km de la ciudad. Son pozos agrupados en áreas de 1 a 2ha. Tienen un diámetro de 6" y una profundidad de 16m, con una capacidad individual de bombeo de $1.2\text{m}^3/\text{h}$, aproximadamente. Según el encargado, las aguas subterráneas en estas áreas tienen alta concentración de sal, y existen algunos pozos en los sitios relativamente bajos. Sin embargo, tratándose de pozos superficiales, el caudal de bombeo es limitado. La distancia hasta la ciudad de Filadelfia es de 25km, por lo que no se ha instalado línea de conducción, sino que se transporta el agua mediante camiones cisterna. Cuando hay abundantes precipitaciones, se utiliza principalmente el agua del tajamar, y cuando lo requiere la situación, se incrementa la producción de agua con la ayuda de los pozos.

Dentro de la ciudad, existe un proveedor privado que cuenta con un sistema de desalinización, y distribuye su agua a algunas zonas, e incluso la vende en botellas. Dispone de pozos de unos 150m de profundidad, y capta el agua del acuífero donde la concentración de sal es bastante baja, después de lo cual realiza el tratamiento de desalinación mediante un sistema de osmosis inversa.

(2) Ciudad de Mariscal Estegarribia

La ciudad de Mariscal Estegarribia se encuentra hacia el norte de la carretera que conduce al este de Bolivia. Como fuente de agua cuenta con 5 pozos operados por la ESSAP, que cubren la demanda de los 3,800 habitantes. En comparación con los pozos de Filadelfia, la concentración de sal en el agua es baja, siendo utilizable para el consumo humano. Esta ciudad era originalmente una base militar para la guardia de las áreas del norte, por lo que

es alto el porcentaje de militares. El índice de cobertura del servicio de agua potable en el interior de la ciudad es del 100%.

Durante el período de sequía del presente año, el sistema de agua de Mariscal Estigarribia proporcionó agua a las comunidades rurales sin costo alguno, en respuesta a la solicitud del Gobernación de Boquerón.

(3) Municipio Villa Hayes

Es un municipio rural que se encuentra al otro lado del Área Metropolitana de Asunción y el río Paraguay. En los últimos años su población ha crecido y asentado en zonas residenciales urbanas. De las 6,000 viviendas, aproximadamente de este municipio, alrededor de 3,500 tienen conexión con la ESSAP, 1,000 con los prestadores privados y el resto con las comisiones vecinales.

En el sistema de agua de la ESSAP se capta el agua del río Paraguay, y luego el agua tratada en la planta de tratamiento de agua potable (120m³/h de producción) pasa a un reservorio de 350m³ de donde es bombeada a un tanque de 1,000m³ para su distribución a los usuarios. Actualmente, el sistema de tratamiento tipo planta compacta se encuentra en reparación. Existen numerosas solicitudes de nuevas conexiones, resulta imposible atender todas las solicitudes debido al problema de la capacidad de producción de la planta. Por otra parte, no hay turbímetro, por lo que los operadores están operando la planta de acuerdo a su experiencia.

La red de distribución cuenta con tuberías de abesto cemento y de polietileno. Dicha red no está sectorizada, por lo que no se puede cortar el agua por área en caso de reparaciones.

(4) Municipios de Falcón y Nanawa, y comunidad Chacoi

Se implementó un proyecto como nuevo modelo de abastecimiento de agua mediante la participación de prestadores privados con el apoyo del SENASA y el financiamiento del Banco Mundial. Las 3 Juntas de Saneamiento de dichos municipios y comunidad rural firmaron un contrato de concesión de 10 años con un consorcio privado “Consortio Ypoti” seleccionado mediante una licitación. El 40% del costo de construcción fue cubierto con un subsidio (donación) del Banco Mundial y del Estado Paraguayo, y el resto del 60% por dicho consorcio.

El agua que se capta del río Paraguay se conduce por una línea de 5km a la planta de tratamiento y, a continuación, a los 3 tanques elevados. En el momento del contrato, había 1,990 viviendas con conexión, y actualmente este número se incrementó hasta 2,400 por la aprobación de la Junta de Saneamiento otorgada a las familias que viven en los alrededores del municipio. Todas las viviendas tienen colocado su medidor de agua. El ingreso del

consorcio privado proviene de la tarifa fija de 25,000Gs/12m³ al mes. Una parte de esta tarifa también se asigna a los gastos de actividades de la Junta de Saneamiento. La tasa de impagos de tarifa es alrededor de 6%, siendo buena la calidad del agua.

5.7.2 Sistema de agua en las áreas rurales de la Región Occidental

Los habitantes en las áreas rurales de la Región Occidental son de origen indígena, latino, etc., y existe también una fuerte influencia de la sociedad menonita que forma el núcleo de la socioeconomía de la parte central de esta región, constituyendo una estructura social muy particular. En cuanto al sistema de agua, tal como se ha mencionado anteriormente, adopta un sistema muy ligado a las circunstancias locales, almacenando aguas pluviales como fuente de agua, utilizando molinos de viento en lugar de la energía eléctrica, etc.

(1) Sistema de apoyo y Plan Cero Sed Chaco Paraguay

En cuanto al sistema de apoyo, se puede decir lo mismo que las áreas rurales de la Región Oriental, sin embargo, a diferencia de esta región, se están prestando apoyos al sector de abastecimiento de agua potable en las comunidades rurales con la iniciativa de las gobernaciones y municipalidades, y sobre todo de la Asociación Menonita.

Por otra parte, por el motivo de la gran sequía del año 2002, se ha fundado una Secretaría de Agua a nivel gubernamental con la iniciativa de la SEN (Secretaría de Emergencia Nacional) junto con el MSPBS, SENASA y OPS, elaborando en abril de 2009 un plan estratégico para asegurar aguas seguras para consumo humano en la Región del Chaco, Plan Cero Sed Chaco Paraguay.

A continuación, se describe el resumen de dicho plan.

Objetivo: Lograr una armonía con las gobernaciones, municipalidades y organizaciones sociales, y establecer un sistema de control, mantenimiento y supervisión para la solución eficiente de problemas. Mitigar los daños de sequía en las comunidades rurales del Chaco Occidental mediante las acciones adecuadas de mejora de la higiene y el aseguramiento de aguas seguras, así mismo buscar soluciones del problema estructural para el suministro sostenible de agua.

Componentes:

- Abastecimiento de agua e identificación de nuevas fuentes de agua (Fase I)
- Promoción de la higiene (Fase II)

Secretaría de Agua y otras entidades

PAHO (Pan American Health Organization), AECID, UNPD, Cruz Roja, UNICEF, EU, MDN, SEAM, MOPC, etc.

En la Fase I, “Abastecimiento de agua e identificación de nuevas fuentes de agua”, se seleccionaron 228 comunidades rurales que necesitaban plan de acciones para la mejora de la cantidad y calidad de agua mediante construcciones de tanques elevados, retretes sanitarios, etc. Esta selección fue basada en el Plan de Emergencia del Chaco (estudio de inventario en las comunidades rurales del Chaco) elaborado por el SENASA con la colaboración de PAHO-WHO y con el fondo de AECID. Asimismo, la Región Occidental fue dividida en 11

zonas con diferentes fuentes de agua, para poder asegurar una fuente más apropiada según cada zona en casos de emergencia antes cualquier sequía. En la figura 5.36 se muestran estas 11 zonas.

Las actividades principales son:

- Instalación de equipo desalinizador: 2 lugares
- Lavado de depósitos subterráneos
- Construcción de tanque elevado: 172 unidades
- Construcción de retrete sanitario: 4,833 unidades
- Transporte desde las 11 fuentes de agua hasta los tanques de distribución instalados en las 228 comunidades.

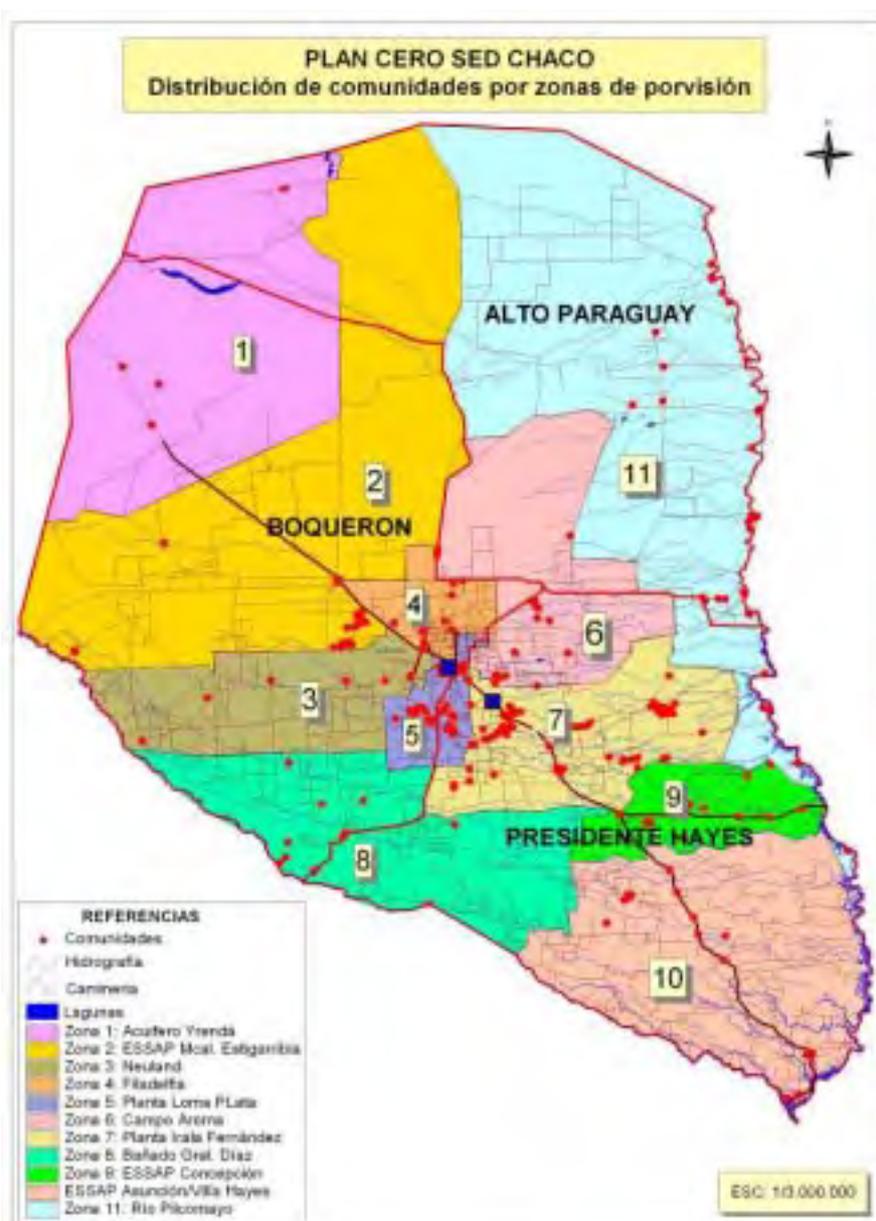


Figura 5.36 División de 11 zonas del Plan Cero Sed Chaco Paraguayo

(2) Resultado de estudio in situ

En el cuadro 5.46 se muestra la lista de comunidades objeto del estudio in situ y el resumen de las instalaciones. En el cuadro 5.47 se describe el resultado detallado del estudio según cada comunidad.

Cuadro 5.46 Lista de comunidades rurales objeto del estudio in situ en las áreas rurales de la Región Occidental

	Comunidad	No. de familias	Fuente de agua	Tanque de distribución	Entidad ejecutora de proyectos
	Departamento de Boquerón				
1	Santa Elena (indígena)	25	Pozo × 1	Saneamiento ×1, Elevado ×1	SENASA - Banco Mundial (BIRF3)
2	Timoteu (indígena)	25	Tajamar y aguas pluviales	Saneamiento ×1, Elevado ×1 Depósito subterráneo	SENASA - Banco Mundial (BIRF3)
3	Nascu (indígena)	50	Tajamar y aguas pluviales	Saneamiento ×1, Elevado ×1 Depósito subterráneo ×5	SENASA - Banco Mundial (BIRF3)
4	Micion Enlhet (indígena)	216	Tuberías de distribución de la ciudad y aguas pluviales.	Grifo público Depósito subterráneo	Asociación de Filadelfia y Gobernación
5	Campo Cue (latina)	26	Tajamar y aguas pluviales	Elevado ×1 Depósito subterráneo	SENASA
6	Causerime (indígena)	94	Pozo × 1	Depósito subterráneo ×15	SENASA
	Departamento Presidente Ayas				
7	Tova Com (indígena)	100	Pozo × 1	Tanque elevado × 1	SENASA-EU
8	Cerrito (indígena y latina)	750	Pozo × 5	Tanque elevado × 5	Iglesia Hernán Francisco Junta de Saneamiento

Por otra parte, el sistema de agua en las áreas rurales de la Región Occidental se divide a grosso modo en 5 tipos, cuyas características se resumen a continuación.

[Tipos de sistema de agua]

1) Recolección de aguas pluviales (techo de la casa) + depósito subterráneo

Se trata de un método de colectar las aguas pluviales en el depósito subterráneo, a través de los canalones instalados en el techo de la casa, y de sacar el agua con un balde o una bomba manual desde la parte superior del depósito. Es un sistema instalado en las casas particulares a fin de asegurar el agua para el consumo humano.



Foto derecha: Recolección de aguas pluviales (tejado de una vivienda)

Foto izquierda: Depósito subterráneo;

II) Tajamar (estanque) + molino de viento + tanque elevado + deposito subterráneo / unidad de saneamiento (recolección de aguas pluviales)

Consiste en un estanque construido excavando el suelo, para almacenar las aguas pluviales. El agua se extrae a través de un pozo con arena de filtración, instalado dentro del estanque. Se utiliza un molino de viento para bombear el agua hasta el tanque elevado, del que se suministra el agua por gravedad hasta el depósito subterráneo situado en el centro de la comunidad o a la unidad de saneamiento (que consta de depósito de agua, pileta y ducha).





Foto arriba izquierda: Tajamar (estanque), Foto arriba derecha: Molino y Tanque elevado, Foto abajo izquierda: Depósito subterráneo, Foto abajo derecha: Establecimiento sanitario (recolección de agua pluvial)

III) Tajamar (estanque) + molino de viento + tanque australiano (estanque con terraplén)

Es un método que utiliza un tanque australiano sobre un suelo terraplenado, en lugar del tanque elevado.



Foto: tanque australiano

IV) Pozo superficial excavado a mano + molino de viento + tanque elevado + depósito subterráneo / unidad de saneamiento (recolección de aguas pluviales)

Consiste en un método muy parecido al indicado en II). La diferencia está en el uso de aguas subterráneas de poca profundidad, en lugar de las aguas pluviales almacenadas en el tajamar. Se excavan manualmente pozos superficiales (de 7 a 8m de profundidad), sobre los cuales se coloca molinos de viento.

V) Pozo superficial excavado a mano + molino de viento + depósito subterráneo

Es un método similar al indicado en IV). Se bombea el agua mediante un molino de viento para impulsarla directamente a las tuberías de distribución, sin usar tanque elevado



Foto: Pozo somero + molino

A continuación, se resumen las características y puntos problemáticos del sector de agua potable en las áreas rurales de la Región Occidental.

- La cobertura del servicio público de agua potable en las áreas rurales es sumamente baja, siendo del 12.6% (según el censo de 2002). La cobertura en las áreas urbanas es del 51.1%.
- La densidad de población es baja, siendo de 0.5 hab./km² (todo del país: 16.4 hab./km²). El 36.8% de la población se encuentra concentrado en las áreas urbanas (50,000 habitantes, aprox.), por lo que resulta difícil hacer mejoramiento de las infraestructuras en las áreas rurales (85,000 habitantes, aprox.).
- Los acuíferos con alto contenido de sal se encuentran extensamente en esta región, por lo que existen áreas donde no se pueden aprovechar aguas subterráneas para consumo humano.
- Los tajamares construidos por el SENASA no tienen medidas contra fugas de agua en el fondo, por lo que la eficiencia de almacenamiento es baja debido a la infiltración de aguas pluviales.
- Las aguas superficiales de los ríos, etc., son muy escasas con caudal inestable, por lo que no se pueden utilizar como fuente de agua.
- Normalmente hay lluvias periódicas, y se cuenta con las lluvias como fuente de agua. Sin embargo, las condiciones naturales afectan demasiado al servicio de agua, y cuando ocurre alguna anomalía de tiempo, se secan las fuentes de agua.

- En las áreas rurales habitan principalmente los indígenas, que tienen muy poco ingreso en efectivo, por lo que resulta difícil desarrollar pozos profundos que requieren energía eléctrica.
- Existen muchos casos en que no se encuentra conformada la Junta de Saneamiento y, en su lugar, la comisión vecinal está operando el servicio de agua.
- El SENASA distribuye purificadores sencillos de agua, sin embargo, mucha gente toma el agua sin ningún tratamiento.
- No se realiza análisis de la calidad del agua que se toma, por lo que se ignora el estado de las fuentes de agua.
- No se cobra la tarifa de agua incluso en las comunidades que cuentan con sistema de agua, por lo que no se puede asegurar el presupuesto para el mantenimiento de las instalaciones.
- Muchos de los indígenas muestran poco interés en la administración del sistema de agua, por lo que no se puede realizar mantenimiento adecuado, existiendo algunas instalaciones fuera de servicio.

(3) Resumen de medidas para los problemas en las áreas rurales de la Región Occidental

Por todo lo anterior, las tareas sobre el servicio de agua en las áreas rurales de la Región Occidental se resumen como sigue:

- Establecer un sistema de apoyo para los aspectos técnicos y administrativos no sólo en casos de emergencia, sino también en casos normales, así como un sistema de monitoreo continuo.
- Establecer un sistema para realizar análisis de la calidad del agua, y promover la práctica de los mismos.
- Desarrollar las técnicas sobre el método de abastecimiento de agua y las instalaciones correspondientes, que sean adaptables para el ambiente y costumbres típicos de la Región Occidental.
- Promover proyectos de construcción de nuevos sistemas de agua con vistas a la mejora de la cobertura de servicio de agua segura.
- Desarrollar un sistema de administración y mantenimiento sostenible y autónomo para los habitantes con poca comprensión sobre agua potable, y realizar actividades de sensibilización al respecto.
- Impartir educación sanitaria sobre agua potable, etc. para las comunidades rurales sin servicio.

Cuadro 5.47 Resumen de la situación actual de las comunidades rurales según el estudio in situ en las áreas rurales de la Región Occidental

	Comunidad	Departamento	No. de Conexiones	Tarifa de agua	Morosidad	Medidores instalados	Tiempo de servicio	Cloración	Calidad	Fuente de agua	Tanque de distribución	Financiamiento y año de construcción	Alcantarillado	Observaciones
Boqueron														
1	Santa Elena (indígena)	Boqueron	25	0	-	-	-	×	EC23 μ S, Salinidad 0.00%, TDS0mg/L pH5.8	Pozo Molino Tanque elevado Sistema de saneamiento (Caja de distribución \times 2 + 6 grifos de lavadero + 3 grifos de ducha: Recolección de agua pluvial con tejado)	Tanque de fibra de vidrio (25m3 \times 2) Elevado(10m3): Pozo	SENASA BIRF3 (2006) Banco Mundial	100% sencillo SENASA-BID: Baño con ventilación	El estanque siempre cuenta con agua pero la regadera no se utiliza debido a que la parte del riego tiene problemas. La maestra de la escuela vecina es la delegada de la comisión. En cuanto a las reparaciones, utilizan la reserva de SENASA o el líder de la comunidad acude a apoyos. Gran parte del agua para deber vienen del sistema simple de filtración instalado por SENASA. Antes de la instalación de este sistema, lo traían del tajamar que se encuentra a 1.5km. La Cruz Roja también ha instalado tanques de reservorio de agua de lluvia a nivel del suelo, sin embargo la instalación del grifo se ha hecho de una forma inadecuada y por lo tanto no se está utilizando.
2	Timoteu (indígena)	Boqueron	25	0	-	-	-	×	-	Tajamar Pozo Molino Tanque elevado Depósito subterráneo Sistema de saneamiento (Caja de distribución \times 6 + 4 grifos de lavadero + 4 grifos de ducha: Recolección de agua pluvial con tejado)	Tanque de fibra de vidrio (20m3 \times 6) Elevado(10m3): Tajamar Depósito subte.	SENASA BIRF3 (2006) Banco Mundial	-	El tajamar estaba seco debido a que la parte inferior no estaba tratada la cual permitió la absorción del agua. Por lo tanto, las aguas de las lluvias solo se mantienen de 4~6 días. Hace 2 semanas, la sede del gobierno departamental ha suministrado agua en el estanque ubicado al costado de la escuela y actualmente lo están utilizando esa agua. Se realizaban directamente la extracción de agua debido a que el pozo que se encuentra en el tajamar se atascaba con mucha facilidad. El sistema de saneamiento se utiliza solamente después de la lluvia y es utilizado aproximadamente 2 veces al mes. A simple vista no había rastros que hayan utilizados. Llevan a la práctica la autosuficiencia. Sus ingresos son de 35,000Gs/día trabajando en las estancias de los menonitas.
3	Nascu (indígena)	Boqueron	50	0	-	-	-	×	-	Tajamar Molino Tanque elevado Depósito subterráneo (5) Sistema de saneamiento (Caja de Distribución \times 6 + 4 grifos de lavadero + 4 grifos de ducha: Recolección de agua pluvial con tejado) \times 2	Tanque de fibra de vidrio (25m3 \times 2) \times 2 Elevado (10m3):Tajamar Depósito subte. (12m3) \times 5	SENASA BIRF3 (2006) Banco Mundial	-	Comunidad indígena. Forman una unidad de 25 familias. Como uno de los proyectos PILOTO de la SENASA, hay un tajamar que en su parte inferior tiene instalado una tela de carpa que evita la infiltración de las aguas. (no se ha verificado). Por la falla del molino, el agua no sube al tanque y por lo tanto van a extraer el agua. Anteriormente también hubo caso y los repararon por su propia cuenta.
4	Micion Enlhet (indígena)	Boqueron	216	0	-	-	-	×	EC100 μ S, Salinidad 0%, TDS38mg/L pH7.9	Pozo (Cooperativa) Agua pluvial	Depósito subte (30m3, 35m3) \times (Vivienda + Escuela)	Cooperativa Gob.(1998)	-	Existen 2 tipos de sistemas. Suministro a través de la Cooperativa Grifo público (10lugares). Reservorio de agua de lluvia sub-terráneo instalados en cada casa. En caso de utilizar el grifo público, debe pagar 28 dólares/año a la cooperativa. (incluye tratamiento de basuras, alcantarillado, mantenimientos). 170 personas de la comunidad trabajan en la cooperativa y se les ofrecen terrenos en forma gratuita. Como el suministro de agua de la cooperativa no es lo suficiente, la gobernación construyó un reservorio sub-terráneo de agua de la lluvia.

	Comunidad	Departamento	No. de Conexiones	Tarifa de agua	Morosidad	Medidores instalados	Tiempo de servicio	Cloración	Calidad	Fuente de agua	Tanque de distribución	Financiamiento y año de construcción	Alcantarillado	Observaciones
5	Campo Cue (latino)	Boqueron	26	0	-	-	-	× Sin equipo	EC3,700 µ S, Salinidad 0.2%, TDS1,100mg/L pH7.9	Tajamar (aguas subte.6m) Agua pluvial Tajamar Molino Tanque elevado Distribución domiciliario,	Elevado (10m3):Tajamar Depósito subte	SENASA	-	No hay acumulación de agua en el tajamar, por lo que se instalaron caños de polietileno de 6m. de profundidad y se extrae el agua sub-terráneo. El agua del tajamar contiene un elevado nivel de salinidad por lo que utilizan como uso domestico y utilizan aguas de la lluvia para beber. En épocas de la lluvia (Noviembre a Marzo) suele llenarse el tajamar.
6	Causerime (indígena)	Boqueron	94	0	-	-	-	× Sin equipo	EC114 µ S, Salinidad 0.00%, TDS47mg/L pH8.7	Pozo somero (12 m) Molino Deposito subterráneo (15)	Depósito subte (20m3):(15)	SENASA	-	Comunidad indígena. En las comunidades tienen cooperativa, escuela, salón, tractor.
Presidente Hayas														
7	Tova Com (indígena)	Benjamín Aceval	100	2,000Gs/mes	0%	0%	-	× Sin equipo	EC94 µ S, Salinidad 0%, TDS151mg/L pH5.8	Pozo (Prof.50m)	Tanque de fibra de vidrio (10m3)	SENASA-EU (2002)Prodechaco	100% sencillo	Es una comunidad indígena. De entre 170 viviendas, sólo 100 cuenta con servicio de agua. Además del servicio domiciliario, existen grifos comunes. No hay medidores de agua, y se cobra una tarifa fija de 2,000Gs al mes, para pagar el consumo eléctrico. La bomba sumergible tenía problema y se la cambió. El ingreso proviene principalmente de las artesanías que elaboran las mujeres y de los productos agrícolas (caña de azúcar) que cultivan los hombres. Dentro de la escuela existe establecimiento sanitario.
8	Cerrito (indígena y latino)	Benjamín Aceval	750	13,200Gs/mes	40%	0%	24H	, Hay equipo. (parcialmente)	EC110 µ S, Salinidad 0%, TDS141mg/L pH5.6	Pozo (Prof.102m) Pozo (Prof.74m) Pozo (Prof.84m) Pozo (Prof.84m) Pozo (Prof.100m)	Tanque de fibra de cristal (10, 8, 10, 20, 10) Sectorizado según cada pozo	Iglesia Hernan Francisco Junta-Prodechaco	-	Es una comunidad que se independizó del municipio de Benjamín Aceval en 1998. Se presta el servicio de agua a 700 viviendas latinas y 50 viviendas indígenas. Se cobra la tarifa de agua a la población indígena a nivel comunitario, sin embargo, hay impagos de 1,600\$. El ingreso es de 400\$ al mes. La tarifa de luz es de 400\$ al mes. y Se pagan a los operadores 400\$. El egreso total asciende a 1,200\$ al mes.

5.7.3 Sistema de saneamiento

(1) Servicio de alcantarillado en las áreas urbanas de la Región Occidental

En el cuadro 5.48 se muestran los resultados del estudio de exploración sobre el sistema de alcantarillado sanitario de las áreas urbanas de la Región Occidental. En la ciudad de Villa Hayes sólo se encuentran disponibles las alcantarillas (cloacas), mientras que en la ciudad de Filadelfia están funcionando las alcantarillas y la planta de tratamiento de aguas residuales.

Cuadro 5.47 Cobertura del sistema de alcantarillado en las áreas de estudio de la Región Occidental (No. de familias beneficiarias)

Entidad ejecutora	No	Municipio	Familias con servicio de agua	Familias con servicio de alcantarillado	cobertura del servicio de alcantarillado (%)	Método de tratamiento
Municipio	1	Villa Hayes	6,000	1,200	20.0	(No hay planta)*
Corporativa	2	Filadelfia	Sin datos	Sin datos	-	Laguna*

* Instalación que fue objeto de estudio por la Misión

1) Municipio de Villa Hayes

El municipio de Villa Hayes, está operando el sistema de alcantarillado. El estado de las instalaciones es tal como se indica a continuación.

Resumen

- Según las autoridades del municipio, en las áreas urbanas viven alrededor de 6,000 familias, y de las cuales las familias con servicio de alcantarillado ocupan un 20% (1,200 familias). Aunque se necesita ampliar dicho servicio, la situación es que el municipio no cuenta con recursos suficientes.
- El decreto municipal No.6/2008 establece el costo de conexión al sistema de alcantarillado en 50,000Gs/m³. Así que para colocar una tubería de 10m, se cobran 500,000Gs (100\$). La tarifa de servicio es muy barata, siendo de 5,000Gs, sin embargo, hay muchos usuarios que no pagan dicha tarifa.
- La obra de construcción se finalizó en 1991.
- Las cloacas primarias miden 200mm de diámetro, y las secundarias 150mm. El material de ambas es PVC.
- Las aguas residuales recolectadas se descargan al río Paraguay por gravedad sin tratamiento.

Operación y mantenimiento

Entre dos personas se realizan la operación y mantenimiento. En caso de instalar nuevas cloacas, se adicionan otras 4 personas del departamento de obras de la municipalidad.

Problemas principales

- El suelo del municipio de Villa Hayes tiene baja permeabilidad, razón por la cual no es apto el uso del tanque séptico y fosa de absorción. El sistema de alcantarillado cubre sólo algunas áreas muy limitadas, por lo que en diferentes puntos de la ciudad se desborden aguas residuales domésticas, dando lugar a un deterioro del estado higiénico de los ciudadanos.
- Cuando entran aguas pluviales en las cloacas, se impide una operación fluida, existiendo muchos casos en que se rompen las tuberías.
- Las cloacas se obstruyen con residuos sólidos en numerosas ocasiones, sin embargo, el municipio no cuenta con equipos para hacer mantenimiento de las mismas.

2) Municipio de Filadelfia

En el sector de Fernhein, zona residencial de los menonitas del municipio de Filadelfia, existe un sistema de alcantarillado de pequeña escala, que recolecciona las aguas residuales de los hospitales, hoteles, fábricas y viviendas, para enviar a la planta de tratamiento (lagunas de estabilización). Una cierta parte de las aguas tratadas en esta planta se utiliza para rociar las calles.

(2) Establecimiento sanitario de las áreas rurales de la Región Occidental

En las áreas centrales del Chaco Occidental las letrinas excavadas a mano son las más comunes para la disposición de excreta.

El SENASA, mediante apoyo financiero del BID y otras organizaciones, ha realizado numerosos proyectos de abastecimiento de agua potable, construcción de letrinas con ventilación, etc., para los indígenas. Asimismo, los ONGs también están realizando proyectos de agua y saneamiento, pero sin consultas con los menonitas. Según ellos, las organizaciones que pretender apoyar a los indígenas deben determinar los componentes de la ayuda con discusiones suficientes con los menonitas.

5.8 Lecciones aprendidas de los anteriores proyectos realizados por el Gobierno de Japón

Tal como se ha mencionado en los apartados correspondientes, se implementaron hasta ahora varios proyectos mediante la cooperación japonesa. A continuación, se resumen las lecciones aprendidas y recomendaciones derivadas de dichos proyecto.

1. Cooperación Financiera Reembolsable: Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción (Acuerdo de crédito firmando en 1995 por un monto de 6,070 millones de yenes)

【Lecciones aprendidas y recomendaciones】

1. Este proyecto desempeñó una función muy importante como un proyecto clave de mejoramiento del servicio de agua potable administrado por el ESSAP en el Área Metropolitana. El servicio de agua potable consiste en la captación, conducción, tratamiento, impulsión y distribución de agua. Si, no se cuenta con un funcionamiento suficiente del sistema de impulsión y distribución, es imposible distribuir el agua potable segura a las áreas de servicio. Normalmente, para la instalación de rutas de tuberías se necesita una enorme inversión, razón por la cual resulta difícil realizar las obras de esta instalación sólo con el presupuesto propio del ESSAP. Se puede decir que con la implementación de este proyecto mediante la cooperación financiera reembolsable de Japón se dio lugar rápidamente a la distribución de agua potable segura a los 1,060,000 habitantes del Área Metropolitana.
2. Este proyecto fue realizado junto con el proyecto de financiamiento del BID. La parte japonesa se encargó de la construcción de las instalaciones clave, principalmente de tuberías de impulsión, y el BID de la colocación de tuberías de distribución y medidores de agua. Gracias a los dos proyectos se maximizaron los efectos positivos.
3. El ESSAP, debido a la devolución del crédito, no fue capaz de realizar ampliaciones y renovaciones posteriores de las instalaciones de manera suficiente. Como consecuencia de esto, se han atrasado la renovación de las tuberías de distribución secundarias y la sectorización de áreas de distribución, razón por la cual se encuentra muy difícil la mejora de la ANC. Por lo tanto, como medidas contra fugas agua, se requiere llevar adelante dicha sectorización y establecer un sistema de investigación de las fugas, así como elaborar un plan de renovación de rutas de tuberías, lo más rápido posible.

2. Cooperación Financiera Reembolsable: Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola II (Acuerdo de Crédito firmado en 1998 por un monto de 15,520 millones de yenes)

[Lecciones aprendidas y recomendaciones]

1. La instalación de medidores de agua, en principio, se realiza a cargo de cada persona, razón por la cual la tasa de dicha instalación no se aumenta fácilmente. Como consecuencia de esto, se producen problemas de impagos de tarifa y de consumo más de lo necesario. Por lo tanto, se requiere tomar medidas que permitan la instalación de medidores mediante un crédito de ayuda por parte del SENASA, etc.
2. En cuanto a la tarifa de agua, la Junta de Saneamiento elabora un plan de precios con la orientación del consultor local y, después de esto, el ERSSAN lo verifica y lo aprueba. Por lo tanto, con el objeto de llevar a cabo la administración sostenible del servicio, se necesita elaborar normas que permitan asegurar costos futuros de mantenimiento y rehabilitación del sistema.
3. En el momento de entrega de las instalaciones, el consultor local debe impartir a la Junta de Saneamiento una capacitación sobre la operación, sin embargo, existen casos en que no se realiza dicha capacitación de manera adecuada. Por lo tanto, el SENASA debe supervisar el contenido de la capacitación y la prestación adecuada de la misma. Por otra parte, no se entregan a la Junta de Saneamiento manuales de operación y mantenimiento en caso de producirse problemas, ni formatos para tomar registros operativos, por lo que también se requiere fortalecer el sistema de apoyo en este sentido.
4. En las áreas rurales objeto, la tasa de cobertura de baños adecuados y de otras instalaciones sanitarias, tales como lavadero, cocina y ducha, es muy baja. Una vez implementados proyectos de mejoramiento de sistemas de agua potable, se incrementará el consumo de agua, razón por la cual se necesitan también proyectos de apoyo respecto a las instalaciones sanitarias (desagüe).

3. Cooperación Financiera No Reembolsable: Proyecto de Mejoramiento de Servicio de Agua en la Región Oriental (1995 – 1996)

[Lecciones aprendidas y recomendaciones]

1. La protección impermeable de pozos es muy importante para evitar la entrada de aguas contaminadas de la superficie. Esta protección debe ser contemplada en la especificación de todas las obras de construcción de pozos, incluidas las obras del SENASA.
2. Han transcurrido 13 años desde que se finalizó el proyecto, así que existen casos en que la población de algunas comunidades rurales ha incrementado notablemente como

consecuencia de los cambios de la situación social. Por lo tanto, se requiere realizar estudios cuidadosos para establecer la tasa de crecimiento demográfico respecto a los proyectos futuros. Asimismo, en cuanto al diseño de tanques de distribución con dificultad de ampliación futura, aun cuando se trate de una cooperación financiera no reembolsable, se necesita tener en cuenta un punto de vista de plan de mediano y largo plazo.

3. En cuanto al bajo índice de instalación de medidores de agua, en el momento de formación del proyecto, se requiere dar explicaciones suficientes sobre la necesidad de obligar dicha instalación dentro de la responsabilidad de los habitantes o de la entidad ejecutora del proyecto, además de las ventajas correspondientes.
4. Se requiere que la gente entienda de modo suficiente los efectos y el significado de la cloración de agua, mediante las educaciones sanitarias y las instrucciones sobre la operación y mantenimiento del equipo de cloración.
5. Las Juntas de Saneamiento de las comunidades rurales no cuentan con técnicos especialistas en servicio de agua, y existen muchos casos en que no tienen suficiente reserva de fondos para planes futuros, por lo que es indispensable establecer un sistema de apoyo respecto a los aspectos técnicos y administrativos.

4. Proyecto de cooperación técnica: Proyecto de Control y Mejora de la Calidad de Agua (2003-2006)

【Lecciones aprendidas y recomendaciones】

1. Se necesita un monitoreo continuo por parte de la SEAM y DIGESA.
2. Las aguas residuales del Área Metropolitana de Asunción se están descargando directamente a los ríos. Durante el presente Estudio, se ha confirmado la tendencia muy clara de contaminación, por lo que es indispensable tomar medidas oportunas.
3. En el lago Ypacarai se está captando el agua para consumo humano, además de ser un punto turístico, por lo que se debe estudiar la situación actual y mejora de la calidad del agua o sustitución de la fuente de agua.

Lecciones aprendidas respecto a los proyectos de cooperación

A continuación, se resumen las lecciones aprendidas de los 4 proyectos arriba indicados según las áreas urbanas y rurales, con el objeto de aprovecharlas para las cooperaciones futuras.

Proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario en las áreas urbanas

- 1) El mejoramiento del sistema de impulsión y distribución de agua en las áreas urbanas

requiere una gran inversión, y por esta razón suelen atrasarse tanto la instalación de nuevas rutas de tuberías, como la renovación de tuberías obsoletas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la distribución de modo más eficiente del agua potable que se produce es una tarea muy importante del servicio de agua potable.

- 2) El financiamiento de cooperación y el sistema de cooperación con otras organizaciones aumentan los efectos de proyectos.
- 3) Para la operación y mantenimiento eficiente del sistema de impulsión y distribución de agua, hace falta sectorizar las áreas de distribución, siendo necesario disponer de manera adecuada los diferentes accesorios, tales como flujómetro, válvula de aire, válvula de drenaje, de acuerdo con el método de control.
- 4) En los sistemas de distribución obsoletos la mayoría de fugas de agua se concentran en las tuberías secundarias y terciarias. En caso de que la tierra de las áreas correspondientes tubiera una alta permeabilidad, no se observan las fugas desde la superficie. Por lo tanto, es importante realizar un estudio sobre el estado de fugas mediante un sondeo, y elaborar un plan eficiente para la renovación de las rutas de tuberías. .
- 5) Las aguas residuales se descargan a los ríos y lagos sin previo tratamiento. Así que, con el objeto de aclarar la necesidad de tomar medidas de solución y concretar las mismas, es importante practicar monitoreo constante de la calidad del agua, así como realizar análisis de la misma.
- 6) Con vistas a la cooperación que requiere la formación personal para monitoreo del medio ambiente, calidad del agua, etc., resultan eficientes los proyectos de cooperación técnica capaces de aprovechar de manera orgánica el envío de expertos y las capacitaciones.

Proyecto de agua potable en las comunidades rurales

- 1) Para la operación sana (sostenible) del servicio de agua, es importante instalar medidores de agua y aclarar así el consumo correspondiente, lo cual permite mejorar el pago de tarifa y elevar la conciencia sobre ahorro de agua. Esto es un punto común para los servicios de agua potable tanto en las áreas urbanas como en las comunidades rurales.
- 2) Para la operación del servicio de agua potable por parte de las Juntas de Saneamiento y comisiones vecinales, se necesitan apoyos de diferentes instituciones públicas (SENASA etc.) no solamente para la puesta en marcha del servicio, sino también para la ampliación futura y mantenimiento del sistema, desde el punto de vista técnico y administrativo. Dentro de dichos apoyos hace falta promover el uso de manuales adecuados y materiales didácticos.
- 3) En las comisiones vecinales pequeñas resultan muy gravosos los costos de ampliación y mantenimiento, por lo que se requiere establecer la tarifa de agua con vistas al futuro, así

como disponer de un sistema de subsidios del Estado y de los municipios para aliviar el exceso de carga de los habitantes.

- 4) Las aguas subterráneas de pozos que se convierten directamente en aguas potables son bastante higiénicas. Sin embargo, cuando dichas aguas pasan por los tanques de almacenamiento, tuberías de distribución, etc., es indispensable desinfectarlas con cloro. Para realizar esta cloración de agua, los usuarios y administradores tienen que entender la necesidad de la misma, por lo que resulta muy importante impartir la educación sanitaria a las personas involucradas.
- 5) Para llevar adelante la educación sanitaria junto con el servicio de agua, hace falta la divulgación de baños adecuados y otras instalaciones sanitarias, tales como lavadero, cocina y ducha.
- 6) El control de la calidad del agua no puede ser realizado sólo por los habitantes, por lo que se requiere un sistema de dicho control por parte de las instituciones relacionadas con el sector de agua y saneamiento.
- 7) Actualmente, en los servicios de agua potable operados por las entidades privadas y comisiones vecinales no se realizan la planificación, el diseño y la supervisión de obras de manera suficiente. Por lo tanto, se requiere estandarizar las normas para todos los servicios en base a las especificaciones y planos de los que dispone el SENASA, así como promover apoyos técnicos al respecto de parte del SENASA, gobernaciones y municipios.

Capitulo 6 Estudio de necesidades