

ACCESO AL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO: EL CASO DE LA CIUDAD DE ENCARNACIÓN – PARAGUAY

Viviana Marilyn Pacheco Figueredo¹

María Rosa Servín Nasich²

Edith Jacqueline Velázquez Haurón³

Miguel Ángel Servín Santa Cruz⁴

RESUMO

Este trabalho descreve a situação atual da cidade de Encarnación em relação ao abastecimento de água e saneamento. O acesso à água se constitui em um direito humano essencial para uma vida digna que deve ser garantido pelo Estado Paraguai. De acordo com o marco legal do setor, isso é alcançado por meio de instituições como a Empresa de Serviços Sanitários do Paraguai S.A. (ESSAP) para localidades com mais de 10.000 habitantes, e o Serviço Nacional de Saneamento Ambiental (SENASA) para locais com menos de 10 mil habitantes. O distrito de Encarnación tem uma população de 127.527 habitantes. Portanto, seu sistema de abastecimento de água potável e saneamento deve ser totalmente atendido pela ESSAP. No entanto, há uma proliferação de sistemas comunitários que complementam o serviço de abastecimento de água potável usando águas subterrâneas. Com relação ao saneamento, a área urbana tem uma cobertura superior à média nacional, de 92% contra 10%. Encarnación se beneficiou de obras complementares do projeto da hidrelétrica de Yacyretá, que concedeu benefícios em infraestrutura, principalmente na expansão da rede de abastecimento de água, construção do sistema de esgoto sanitário e estação de tratamento correspondente. Apesar disso, um terço da população urbana ainda não se conecta à rede. Embora exista aparente alta disponibilidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, a população da área urbana de Encarnación não parece dar o valor adequado aos recursos hídricos e, especialmente, à água potável.

Palavras Chave: Água potável - Sistema de esgotamento sanitário - Águas superficiais - Águas subterrâneas.

ABSTRACT

This paper describes the current situation respect to water and sanitation supply in Encarnacion. Water access is an essential human right and it's fundamental for a dignified

¹ Docente investigador. Bioquímica. Candidata a Dr. en Gestión Ambiental - Universidad Nacional de Itapúa. E-mail: vimapac@gmail.com

² Docente investigador. Ing. Agroambiental. Candidata a Dr. en Gestión Ambiental - Universidad Nacional de Itapúa. E-mail: sernasich@gmail.com

³ Docente investigador. Abogada. Candidata a Dr. en Gestión Ambiental - Universidad Nacional de Itapúa. E-mail: jvhauron1@hotmail.com

⁴ Docente investigador. Ing. Agrónomo. Candidato a Dr. en Gestión Ambiental - Universidad Nacional de Itapúa. E-mail: mangelservin@gmail.com

life that has to be guaranteed by the Paraguayan State. According to its legal framework, this is accomplished through institutions such as ESSAP (Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A.) for populations higher than 10.000 inhabitants and SENASA (Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental) for those with less than 10.000. Encarnacion district has a population of 127.527 inhabitants, so their drinking water and sanitation supply system should be entirely covered by ESSAP. However, there is a spread of community systems that complement drinking water supply services, mainly with groundwater. Regarding sanitation, the urban area of Encarnación has coverage much higher than the national average, of 92 % against 10 %. This city has been benefited with infrastructure in this field, especially by extension of its drinking water supply network, a sanitary sewer system and its corresponding processing facilities. Nonetheless, a third of the urban population still is not connected to this system. Even though there is an apparent high availability of superficial and groundwater resources, population of the urban area do not seem to value them as corresponds, especially drinking water.

Key words: Drinking water - Sanitary sewer - Surface water - Groundwater.

INTRODUCCIÓN

El acceso al agua se constituye en un derecho humano imprescindible y fundamental para una vida digna que toda sociedad debe garantizar. La Ley N° 1.614/2000 general del marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario para la República del Paraguay rige el sector de agua y saneamiento estableciendo un sistema normativo que tiene por objetivo garantizar la prestación y continuidad del servicio de acuerdo a las condiciones esenciales de sustentabilidad, regularidad, calidad, generalidad e igualdad; promover la expansión del servicio a toda la población y mejorar los actuales niveles de calidad a fin de situarlos a niveles aceptables de calidad del mismo. A través de esta ley se establece la complementariedad de los servicios de agua y alcantarillado sanitario. Tal como explica (MARECOS, 2013), la titularidad es competencia del Estado Paraguayo conforme lo estipula la ley, cuyo decreto reglamentario N° 18.880/2002 establece que es el Poder Ejecutivo el que ejerce la titularidad del servicio a nombre del Estado Paraguayo asistido en forma directa por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). Por su parte, el Ente Regulador de Servicios Sanitarios del Paraguay (ERSSAN), creada por la anteriormente mencionada ley, tiene como finalidad regular y supervisar la provisión del servicio en todo el país.

Paraguay cuenta desde 2007 con una ley de recursos hídricos (Ley nº 3.239), la cual tiene por objeto regular la gestión sustentable e integral de todas las aguas y los territorios que la producen, cualquiera sea su ubicación, estado físico o su ocurrencia natural dentro del territorio paraguayo, con el fin de hacerla social, económica y ambientalmente sustentable para las personas que habitan el territorio de la República del Paraguay. Entre los principios por los que se rige la gestión integral y sustentable de los recursos hídricos se encuentra que el acceso al agua para la satisfacción de las necesidades básicas es un derecho humano que debe ser garantizado por el Estado, que la cuenca hidrográfica se constituye como la unidad básica de gestión de los recursos hídricos, que ésta debe darse en el marco del desarrollo sustentable y debe ser descentralizada, participativa y con perspectiva de género.

Efectivamente, según la mencionada ley, tanto las aguas superficiales como subterráneas son propiedad de dominio público del Estado. El uso del recurso para abastecimiento de agua potable está en manos de dos entidades de carácter estatal: la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP) y el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) (CEPAL, 2000).

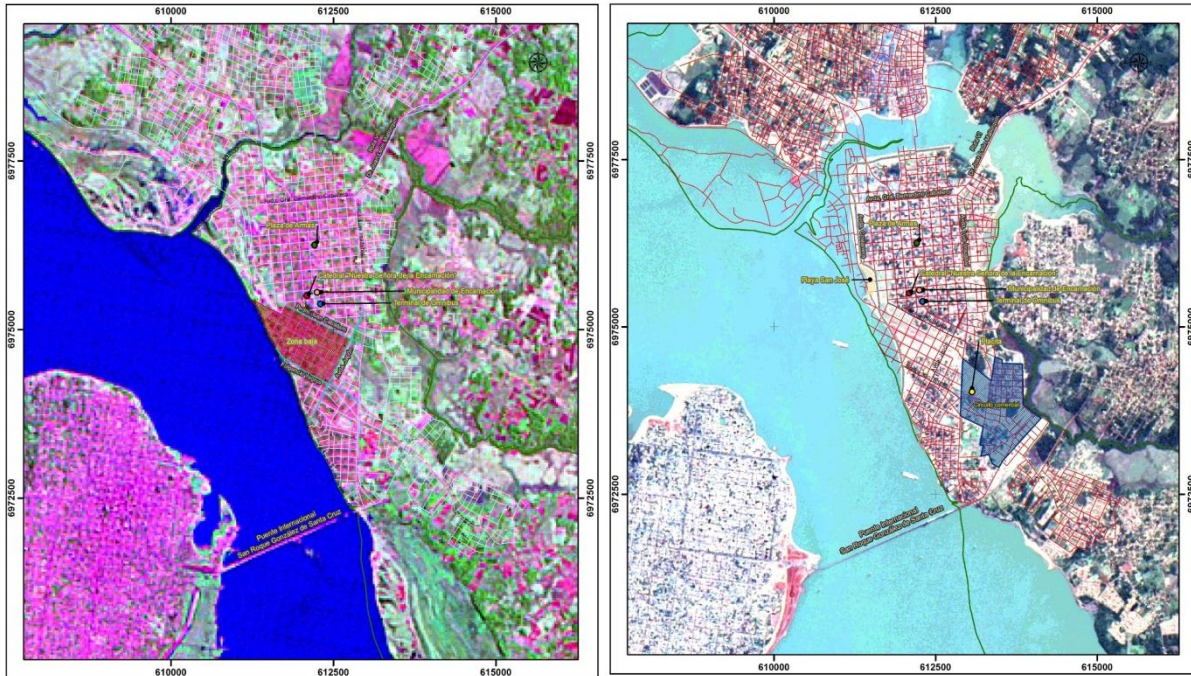
El objetivo general de la ESSAP es la provisión de servicios de agua potable para ciudades con población mayor a 10.000 habitantes, incluyendo la captación y tratamiento de aguas crudas (superficial o subterránea), almacenamiento, transporte, conducción, distribución y comercialización de agua potable; la disposición de residuos de tratamiento y la provisión de servicios de alcantarillado, incluyendo su recolección, conducción, tratamiento y disposición. Por otra parte, SENASA es un organismo técnico cuya función básica es planificar, ejecutar y supervisar las actividades relacionadas con la provisión de agua potable y saneamiento básico en zonas rurales y en poblaciones que tengan un número igual o menor a 10.000 habitantes, sean urbanas o rurales (MARECOS, 2013). SENASA, según su ley de creación Nº 369/1972, promueve la creación de Juntas de Saneamiento con la finalidad de obtener la participación comunitaria en la elaboración y ejecución de los programas locales de saneamiento y en el gobierno y control de las obras que realicen.

La provisión de los servicios de agua y saneamiento en Paraguay, además de la ESSAP y las Juntas de Saneamiento, también está dada por redes comunitarias de autogestión como las Comisiones Vecinales, las Aguaterías Privadas, y otras proveídas por cooperativas y entidades binacionales.

Las redes comunitarias son una modalidad de prestación basada en la autogestión, cuya forma de prestación es similar a la de cooperativa, en razón que los vecinos nucleados en una Comisión Vecinal (que debe ser reconocida por el municipio, según ley N° 3.966/2010), construyen su sistema de agua y/o alcantarillado en áreas prestacionales no cubiertas. Estas redes pueden recibir o no aportes del municipio o de la gobernación para construir los sistemas. Por su parte, las Aguaterías Privadas constituyen emprendimientos privados, generalmente ubicados en la periferia del medio urbano. Tienen por función prestar el servicio de agua potable a poblaciones imposibilitadas de atención por ESSAP y/o las Juntas de Saneamiento (OPS, 2010). Las redes proveídas por cooperativas tienen las mismas características que estos dos últimos sistemas de provisión descritos, solo que están manejadas, como lo dice su nombre, por cooperativas. En cambio, las redes proveídas por entidades binacionales tienen una función más bien compensatoria para las poblaciones afectadas por ellas.

Paraguay tiene una disponibilidad de agua superficial de 67.300 m³/hab/año, de acuerdo Álvarez Enciso (2014). Aunque esta cifra es discutida por Domecq y otros (2003), que la consideran de 18.000 m³/hab/año, la disponibilidad del recurso es una de las más altas de Latinoamérica. El distrito de Encarnación se encuentra ubicada al sur de la República del Paraguay, a aproximadamente 400 km de Asunción. En los últimos 20 años la ciudad ha pasado por una diversidad de cambios en la estructura social, territorial y ambiental como consecuencia de la ejecución de las obras para elevación del nivel del embalse del emprendimiento hidroeléctrico Yacyretá de cota 76 a 83 msnm, lo que provocó grandes cambios en el entorno (SERVÍN et al; VELÁZQUEZ HAURÓN et al, 2017), con un área inundada de 1.000 km² por el embalse de la represa (ECOSISTEMA URBANO, 2015).

Esto puede verse reflejado en los mapas 1 y 2, que detallan la evolución de las áreas inundadas en el casco urbano de Encarnación:



Mapa 1: Área urbana de Encarnación en 1986 (izquierda) y en 2013 (derecha), anterior y posterior a la elevación del embalse del emprendimiento hidroeléctrico Yacyretá, respectivamente – Elaborado por: Torres, F. (2013)

Así, este distrito fue uno de los más afectados por el emprendimiento antes mencionado, motivo por el que merece estudios exhaustivos a fin de identificar las fortalezas y debilidades del entorno y la población para sobrellevar y adaptarse al nuevo escenario.

Este trabajo presenta resultados parciales de los proyectos de investigación “Propuesta de Gestión Integral de Recursos Hídricos para la ciudad de Encarnación” (14 INV 223) y “Propuesta de un Plan de Gestión de Desarrollo Sostenible para el municipio de Encarnación a través de la elaboración de un Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible” (14 INV 240), ambos en ejecución por la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Itapúa, y cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a través del Programa PROCENCIA, con recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación (FEEI). Además se incorporan resultados de la investigación “Gestión de aguas subterráneas para abastecimiento humano en sistemas comunitarios del distrito de Encarnación”, en el marco del programa de doctorado en Gestión Ambiental de la misma universidad.

1 METODOLOGÍA

Los resultados aquí presentados responden al objetivo de describir la situación actual del distrito de Encarnación, en cuanto al componente de agua y saneamiento. Se incluyen resultados de 250 encuestas realizadas en el área urbana de Encarnación entre mayo y junio de 2017. Para las mismas fue empleado un muestreo representativo calculado en base a la proyección de población por barrio a 2017, a partir de datos obtenidos del Censo Nacional (DGEEC, 2002). Los hogares donde se aplicaron las encuestas fueron seleccionados al azar a partir de su previa identificación usando Sistema de Información Geográfica (SIG). Los resultados de las encuestas fueron procesados con software estadístico y cruzados con los resultados de las sesiones de grupos focales realizados en la misma área. Con respecto a éstos, se realizaron convocatorias abiertas en 4 barrios seleccionados al azar. Se presentaban a los vecinos resultados de estudios previos sobre los cambios acontecidos en el entorno como consecuencia del emprendimiento hidroeléctrico Yacyretá, para establecer un contexto para luego identificar los principales problemas que les aquejan y escuchar sus propuestas de solución a los mismos. Además, se incorporan resultados de la recopilación de datos primarios provenientes de los proveedores de agua potable en Encarnación.

2 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor concentración de la población del Paraguay se encuentra en zonas urbanas y periurbanas, siendo estos lugares precisamente los que más déficit de servicios públicos presentan, en particular los referidos a agua potable y alcantarillado sanitario (OPS, 2010). De acuerdo al Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (2011), la cobertura del servicio de agua potable es del 80 % en la zona urbana, y la conexión al alcantarillado sanitario, del 33 %, aunque solo el 11 % cuenta con tratamiento a nivel nacional.

En Itapúa, la cobertura de agua potable, de acuerdo a datos de ERSSAN (ODA, 2015), es otorgada principalmente por las Juntas de Saneamiento (23,8 %), Comisiones Vecinales (6 %) y Aguaterías Privadas (2,2 %), contabilizando un 30,9 % de la población

itapuense servida por aguas subterráneas. Un 10,4 % del abastecimiento restante proviene de ESSAP. Por otro lado, en Encarnación, el porcentaje de cobertura de la ESSAP supera el porcentaje departamental, ya que la cobertura corresponde al 39,2 %. Esto se debe principalmente a que Encarnación es capital departamental, lo cual la ha posicionado históricamente como prioritaria para la provisión de los servicios por la concentración de población, como así también a las redes de agua construidas por la Entidad Binacional Yacyretá (EBY) en los complejos habitacionales y el nuevo Circuito Comercial, además de su apoyo otorgado a la ESSAP en algunos barrios y el centro de la ciudad.

La población de Encarnación es la mayor del departamento de Itapúa, con 127.527 habitantes al 2015, según la Encuesta Permanente del Hogar (DGEEC, 2015), es decir, un 21,82 % en relación al total del departamento. El 83,63 % de la población encarnacena tiene acceso a agua potable (BARRIOS, 2016). El 16,63 % restante o no tiene acceso o no se tiene registro al respecto, lo cual podría significar que son conexiones clandestinas o tienen un sistema de abastecimiento propio, probablemente a través de aguas subterráneas (pozo artesiano).

En Itapúa, los sistemas que emplean aguas superficiales, es decir, los proveídos por ESSAP, constituyen el 10,1 %, mientras que aquellos que emplean aguas subterráneas contabilizan el 51,2 %. A diferencia del departamento, en Encarnación se utilizan las aguas subterráneas para abastecimiento humano en un porcentaje muy similar al de la provisión por ESSAP. De los 333 sistemas de provisión de agua potable a 2016 en el departamento, 54 corresponden a Encarnación y los restantes a los otros 29 distritos. De estos 54 sistemas, solo 2 corresponden a ESSAP, con una cobertura del 39,2 %, mientras que el 44,4 % está dada por prestadores que emplean fuentes subterráneas como las Juntas de Saneamiento, Comisiones Vecinales, Aguaterías Privadas y otros (BARRIOS, 2016).

Los resultados de las encuestas realizadas en el área urbana de Encarnación reflejan los datos oficiales. El 63,14 % de la cobertura de agua potable corresponde a ESSAP, le siguen las redes comunitarias (Juntas de Saneamiento y Aguaterías Privadas) con un 31,75 % y, en menor medida, hogares con pozo (común y artesiano) con un 5,16

% . Si bien la ESSAP es quién debería de asumir la totalidad del suministro de agua potable, ésta no ha logrado acompañar el crecimiento experimentado por la ciudad.

La población del área urbana de Encarnación fue consultada respecto a la calidad del servicio de agua corriente que reciben a través de redes de provisión como ESSAP, Juntas de Saneamiento y Aguaterías Privadas, entre otros. Los encuestados calificaron el servicio como bueno en un 65,15 %, y regular en un 33,20 %, mientras que solo el 1,66 % considera el servicio como malo. Fueron considerados factores como disponibilidad, distribución, cortes, presión y pérdidas. Sin embargo, al ser consultados sobre la calidad del agua que recibe (en cuanto a olor, color, sabor, turbiedad), el 45,45 % menciona que es buena, 45,87% regular y 8,68% malo. Hay que destacar que, para consumo humano, el 23,95 % de los encuestados del área urbana prefieren consumir agua mineral para beber y, si además consideramos los que utilizan filtros purificadores, éstos suman un 35 %, lo cual podría reflejar una baja confianza en la calidad del agua que se les provee.

El 75,2 % de los encuestados está conectado al sistema de alcantarillado sanitario, a pesar de haber una cobertura del 92 % para el área urbana de Encarnación (ECOSISTEMA URBANO, 2015). El 24,8 % mantiene su pozo ciego, destacándose como causa principal los costos de conexión para no conectarse al sistema.

Como resultados de los grupos focales realizados en los barrios seleccionados, algunos de los cuales contaban con Juntas de Saneamiento, se puede visualizar que, aunque la ESSAP tiene cobertura en el casco urbano y algunos barrios de la ciudad de Encarnación, éstas cumplen un rol importante complementando la cobertura de agua potable. Al ser las Juntas de Saneamiento entidades sin fines de lucro, la mayoría presentan dificultades para sostenerse económicamente por aspectos como tarifas desactualizadas, alta morosidad de los usuarios y falta de medidores, razón por la cual no pueden calcular exactamente el consumo, generando inequidad en el pago. También manifestaron tener otras dificultades como conexiones clandestinas, además de problemas con el sistema de provisión, como pérdidas, caños viejos y obsoletos, y la incapacidad de realizar el debido mantenimiento a los tanques de almacenamiento. A

pesar de todo, las Juntas de Saneamiento tratan de cumplir con todas las exigencias legales y de sostenerse en el tiempo para garantizar el acceso y la calidad del agua.

Por su parte, el ciudadano encarnaceno promedio desconoce los mecanismos por los que recibe agua potable en el hogar desde la toma de agua cruda hasta la distribución, independientemente si el sistema al que se encuentra conectado emplea aguas superficiales o subterráneas. Este, además de la aparente sobre abundancia, sería el motivo por el cual la población no otorga el valor que le corresponde a los recursos hídricos y, especialmente, al agua potable. En efecto, en los grupos focales fue manifestada la falta de conciencia en el uso racional del agua y la necesidad de educación en el uso de este elemento vital.

Como consecuencia de la elevación del nivel del embalse del emprendimiento hidroeléctrico Yacyretá, Encarnación se ha transformado en una península (VELÁZQUEZ HAURÓN et al, 2017). El aumento visible de las aguas superficiales, tanto del río Paraná como de los arroyos urbanos, ha generado una falsa sensación de sobre abundancia del recurso agua en la población local. Otro factor importante es que Paraguay se encuentra ubicado sobre diversos acuíferos, entre los que se destaca el Sistema Acuífero Guaraní (SAG) en una franja de 200 km de ancho con dirección norte sur que se extiende a lo largo de toda la Región Oriental, desde Pedro Juan Caballero, al Norte, hasta Encarnación, al Sur (FARIÑA, 2007). Factores como la creciente contaminación de los cursos de agua superficiales, la necesidad de suministro de agua, la disponibilidad relativamente permanente en comparación con las aguas superficiales, y la calidad predominantemente satisfactoria hacen que la población recurra a las fuentes subterráneas (LARROZA et al, 2001).

CONCLUSIONES

La situación de Encarnación con respecto a los servicios de agua y saneamiento sería un tanto diferente al promedio nacional. La principal diferencia radica en la afectación del emprendimiento hidroeléctrico Yacyretá, lo cual le otorgó a la capital departamental una serie de beneficios en infraestructura, entre los que destacan la ampliación de las redes de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado sanitario.

El distrito de Encarnación tiene en la actualidad una cobertura del 83,6 % de agua potable, mientras que para Paraguay la cobertura corresponde al 64 %. En cuanto al alcantarillado sanitario, la zona urbana de Encarnación tiene una cobertura del 92 % y cuenta, además, con una planta de tratamiento de efluentes cloacales mientras que, a nivel nacional, la cobertura de la red es del 10 % y solo el 2 % se trata.

Respecto a la proporción de uso de aguas superficiales y subterráneas, el 80 % de las ciudades del interior del país emplean aguas subterráneas, mientras que Asunción emplea aguas superficiales en su mayoría y, en menor proporción, aguas del acuífero Patiño. Para Encarnación, aunque la situación podría parecer similar, sigue la tendencia nacional: se emplean aguas subterráneas en un 44,4 % y aguas superficiales en un 39,2 %.

Resulta notable que Encarnación tiene una población de 127.527 habitantes, con lo cual el sistema de provisión de agua potable debería ser exclusivo de ESSAP, dado que la población local supera los 10.000 habitantes mínimos requeridos para acción de dicha institución desde antes de 1950 (DGEEC, 2002). Sin embargo, puede notarse la proliferación de sistemas que deberían proveer a poblaciones con 10.000 habitantes o menos. Esto podría deberse a las deficiencias económica, técnica y de infraestructura de la ESSAP para cumplir su rol, por lo que las comunidades locales se organizan para satisfacer sus propias necesidades de agua y saneamiento.

De acuerdo a Larroza (2001), la creciente contaminación de los cursos de agua superficiales, la necesidad de suministro de agua, la disponibilidad relativamente permanente en comparación con las aguas superficiales, y la calidad predominantemente satisfactoria hacen que la población recurra a las fuentes subterráneas. Un aspecto importante es la desconfianza en la calidad de agua potable de los sistemas que emplean aguas superficiales, lo cual puede notarse por el uso de agua mineral o de filtros purificadores en la población urbana servida por ESSAP, no así por las Juntas de Saneamiento, las Comisiones Vecinales y las Aguaterías Privadas, entre otros.

Según Barrios (2016), hay un 16,63 % de la población del distrito de Encarnación que o no tiene acceso o no se tiene registro al respecto, lo cual podría significar que son

conexiones clandestinas o tienen un sistema de abastecimiento propio, probablemente a través de aguas subterráneas (pozo artesiano). Con respecto a estos últimos, no hay registros oficiales disponibles.

Con respecto al saneamiento, aunque Encarnación tiene una cobertura mucho mayor al promedio nacional, esto no ha sido aprovechado por la población local del área urbana, puesto que solo el 75,2 % de los encuestados está conectado al sistema de alcantarillado sanitario. Resalta el 24,8 % de los encuestados que mantiene su pozo ciego, situación que justifican por el elevado costo de la conexión.

Paraguay suscribió la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, como parte de los estados miembros de las Naciones Unidas, y se ha comprometido al cumplimiento de los 17 objetivos allí establecidos. En ese sentido el N° 6 establece garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos. En respuesta a ello el Plan de Desarrollo Paraguay 2030 establece como líneas de acción, universalizar el acceso a agua potable (agua corriente segura domiciliaria), expandir la infraestructura y servicios de suministro de agua y saneamiento, mejorar la calidad del agua a través del control de los servicios de suministro y tratamiento como así también mejorar la eficiencia institucional del sector de agua y saneamiento (STP, 2014).

REFERENCIAS

ÁLVAREZ ENCISO, M. D. C. **Disponibilidad Hídrica del Paraguay**. Instituto Desarrollo. Asunción, p. 25. 2014.

BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y FOMENTO. **Manual de especificaciones técnicas generales ambientales y sociales para proyectos de agua potable y saneamiento**. BIRF. Asunción. 2011.

BARRIOS, P. **Entrevista concedida a María Rosa Servín Nasich**, Encarnación, 21 nov. 2016.

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA, ENCUESTAS Y CENSOS. **Itapúa. Atlas Censal del Paraguay.** Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. Asunción, p. 19. 2002.

DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA, ENCUESTAS Y CENSOS. **Encuesta Continua de Empleo.** Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos. Asunción. 2015.

DOMECQ, R. Paraguay. In: TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. **Inundações Urbanas na América do Sul.** Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. Disponible em: <<https://www.cepal.org/samtac/noticias/documentosdetrabajo/5/23335/inbr02803.pdf>>.

ECOSISTEMA URBANO. Medioambiente y Territorio. In: _____ **Plan Encarnación Más. Plan de Desarrollo Sustentable y Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial.** Encarnación: [s.n.], v. 2, 2015. Cap. 2, p. 100.

FARIÑA, S. **Geología e hidrogeología. Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay. Proyecto para el Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay.** SEAM - BGR. Asunción / Hannover. 2007.

LARROZA, F.; FARIÑA, S.; PAREDES, J. L. **Consideraciones preliminares del Acuífero Guaraní en el Paraguay Oriental.** II Simposio Paraguayo de Geología y III Simposio de Aguas Subterráneas y perforación de pozos. Asunción: [s.n.]. 2001. p. 10.

MARECOS, O. Sistema de tratamiento del agua potable. In: FACETTI, J. F.; KAWAI, H. **Manual técnico para la gestión del saneamiento ambiental.** Asunción: Mercurio Editorial Gráfica SA, v. 2, 2013. Cap. 7, p. 296.

MARECOS, O. Encarnación: Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. **Palestra Proferida no Panel Debate "Cobertura y calidad de agua potable en la ciudad de Encarnación"**, Encarnación, 26 jun. 2015.

OBSERVATORIO DEL AGUA. **Cobertura y calidad de agua potable en la ciudad de Encarnación**. Universidad Nacional de Itapúa. Comisión Mixta Paraguayo Argentina del Río Paraná. Encarnación, p. 26. 2015.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Actualización del Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento**. Asunción. 2010.

PARAGUAI. Ley nº 369 de 1 de dezembro 1972. Por el cual se crea el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental SENASA. **Gaceta Oficial de la República del Paraguay**, Asunción, 1 de dez. 1972.

PARAGUAI. Ley nº 3.966 de 10 de fevereiro de 2010. Orgánica Municipal. **Gaceta Oficial de la República del Paraguay**, Asunción, 10 fev. 2010.

PARAGUAI. Ley nº 3.239 de 10 de julio de 2007. De los recursos hídricos del Paraguay. **Gaceta Oficial de la República del Paraguay**, Asunción, 10 jul. 2007.

PARAGUAI. Decreto nº 18.880 de 2 de outubro de 2002. Por el cual se reglamenta la ley nº 1.614/2000 "General del marco regulatorio y tarifario del servicio público de agua potable y alcantarillado sanitario para la República del Paraguay". **Gaceta Oficial de la República del Paraguay**, Asunción, 2 jun. 2002.

PARAGUAI. Ley nº 1614 de 2 novembro de 2000. General del marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario para la República del Paraguay. **Gaceta Oficial de la República del Paraguay**, Asunción, 2 nov. 2000.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO PARAGUAY. **Usos y Gobernabilidad del Agua en Paraguay**. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - Paraguay. Asunción. 2006.

SECRETARÍA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN. **Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030**. Asuncion. 2014.

SERVÍN NASICH, M. R. et al. **Evolución de la calidad de aguas de los arroyos urbanos de la cuenca del Mbói Kaé con respecto a nivel de la represa de Yacyretá**.

IX Congreso de la IV Región de AIDIS. X Congreso Paraguayo de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Asunción: [s.n.]. 2017. p. 9.

VELÁZQUEZ HAURÓN, J., PACHECO FIGUEREDO, V.M., SERVÍN NASICH, M.R., SERVÍN SANTA CRUZ, M.A. Encarnación, antes, durante y después de la suba del embalse: aspecto social, económico y ambiental.. **La Saeta Universitaria. Académica y de Investigación.**, Encarnacion, v. 6, p. 84-100, 2017.