

## Sostenibilidad: accesibilidad, infraestructura y calidad del agua en Colinas de Pilar, Paraguay

### Sustainability: Water Accessibility, Infrastructure and Quality in Colinas de Pilar, Paraguay

Yemima Zulema Segovia Albariño y Arnoldo Eduardo Álvarez López

**RESUMEN.** Garantizar un acceso sustentable al agua potable es uno de los objetivos del Informe de Paraguay a Hábitat III. La Organización de las Naciones Unidas, (ONU) aprobó en 2015 la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, con diecisiete objetivos generales (ODS). Este trabajo tuvo el propósito de mostrar las realidades en el cumplimiento de tres de los objetivos: salud y bienestar, agua limpia y saneamiento y ciudades y comunidades sostenibles, en el Barrio Colinas de Pilar, en Paraguay, tomado como caso de estudio a partir de sucesos ocurridos en 2019. Es una investigación descriptiva, que utiliza técnicas de entrevistas, y revisión de fuentes bibliográficas. Se concluye que el barrio estudiado no garantiza la infraestructura técnica, apreciándose impactos negativos para la salud de sus moradores, por lo que no se cumplen los objetivos de desarrollo sostenible.

**PALABRAS CLAVE:** Objetivos desarrollo sostenible, infraestructura técnica, calidad del agua, Colinas de Pilar

**ABSTRACT.** Guaranteeing sustainable access to drinking water is one of the objectives of the Paraguay Report to Habitat III. In 2015, the United Nations Organization (UN) approved the 2030 Agenda on Sustainable Development, with seventeen general objectives (SDGs). This work has the purpose of showing the realities in the fulfillment of three of the objectives: health and well-being, clean water and sanitation and sustainable cities and communities, in the Colinas de Pilar neighborhood, in Paraguay, taken as a case study from events that occurred in 2019. It is a descriptive investigation that uses interview techniques and a review of bibliographic sources. It is concluded that the studied neighborhood does not guarantee the technical infrastructure, appreciating negative impacts for the health of its inhabitants, so the sustainable development objectives are not met.

**KEYWORDS:** Sustainable development objectives, technical infrastructure, water quality, Colinas de Pilar

RECIBIDO: 11 noviembre 2019

APROBADO: 22 junio 2020

## Introducción

En ocasión de la Conferencia sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible Hábitat III, celebrada en Quito, Ecuador en 2015, cada país llevó su Informe Nacional [1] y en correspondencia la Organización de las Naciones Unidas sobre el tema, aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, que cuenta con diecisiete Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) [2]. Tres de ellos se relacionan con el tema del presente trabajo: N° 3, Salud y Bienestar; N° 6, Agua Limpia y Saneamiento y N° 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles.

Es una realidad que una importante cantidad de la población paraguaya bebe agua extraída de pozos, aguas superficiales, e incluso agua de lluvia, sin ninguna garantía acerca de su calidad. Existe un déficit en cuanto al accesibilidad al agua y al saneamiento, esto se manifiesta fundamentalmente en zonas de nuevo “desarrollo urbano”, zonas precarias, marginales, periurbanas y en el área rural, donde predominan una población en situación de pobreza y otros habitantes que conforman estos asentamientos, donde se agudizan estos problemas.

Este informe presentado por Paraguay en ocasión de la mencionada Conferencia sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible Hábitat III [1], deja claro que la población que cuenta con servicio de agua mejorada alcanza el 85,8% (nivel urbano 93,1% y nivel rural 74,8%) y al saneamiento mejorado 79% (95% urbano y 55% rural) [3].

Pilar, ciudad capital del Departamento o Provincia de Ñeembucú, en Paraguay, presenta un alto grado de peligro, riesgo y vulnerabilidad, debido a las crecidas, cada vez más frecuentes e intensas, del río Paraguay. Recientemente en mayo de 2019, la ciudad estuvo en alerta roja, pues se produjeron lluvias intensas, con peligros potenciales de rompimiento de su dique protector, estas inundaciones se mantuvieron y contaminaron el manto freático. En tal sentido, la selección de Colinas de Pilar para el diagnóstico se justifica por ser un barrio parcelado y puesto en carga sin la realización previa de trabajos de urbanización e infraestructura, lo cual es típico de los barrios de nueva creación en cualquier parte del país. Adicionalmente, este barrio sufrió de forma severa las inundaciones por el desborde del río Paraguay y las fuertes tormentas, anteriormente comentados, lo que causó la saturación del suelo y la contaminación de las aguas. Algo similar sucedió en otros sectores, aumentando sus riesgos y vulnerabilidades, como en las localidades de Chacarita Alta y Baja en Asunción y Hernandarias en Ciudad del Este, entre otros tantos.

El propósito de este trabajo es mostrar cómo se comporta el cumplimiento de tres de los objetivos de la sostenibilidad: salud y bienestar, agua limpia y saneamiento y ciudades y comunidades sostenibles, en parcelas para viviendas sin una correcta planificación del barrio. El estudio abarca: la infraestructura para el agua de consumo humano; los tipos de fuentes, y la calidad, en Colinas de Pilar, Paraguay, a partir de lo sucedido en el año 2019, aunque se conoce que esta es una situación que ha ocurrido de forma cíclica.

- [1]. Senavitat. Informe Nacional de Paraguay. Tercera conferencia de las Naciones Unidas sobre la vivienda y el desarrollo sostenible - HÁBITAT III. Quito [Internet] 2016, p. 49-51 [Consultado: 28, octubre, 2019] Disponible en: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/National-Report-LAC-Paraguay-Spanish.pdf>
- [2]. ONU. Objetivos del Desarrollo Sostenible, (ODS), [Internet] 2015 [Consultado: 30, octubre, 2019] Disponible en: <https://www.un.org>
- [3]. Gobierno Nacional. Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030. Secretaría Técnica de Planificación y Desarrollo Económico y Social [Internet] diciembre, 2014, 48 pp. [Consultado: 31, octubre, 2019] Disponible en: [www.stp.gov.py/pnd](http://www.stp.gov.py/pnd)

## Proceso de trabajo

Colinas de Pilar (Figura 1) es un asentamiento que surge al poner en carga un terreno privado que fue parcelado o lotificado por el sector inmobiliario sin ningún tipo de plan parcial de ordenamiento, dado que solo en teoría se deben cumplir las escasas ordenanzas y regulaciones municipales en términos de infraestructura. Las soluciones de vialidad y urbanas no existen y tampoco la garantía de redes de acueducto y alcantarillado, lo cual indica a priori, que tanto el agua de consumo como el tratamiento de los residuales líquidos son inseguros. Esta situación es típica de muchos asentamientos y se agudizan en asentamientos informales, cada vez mayores.

La tipología constructiva predominante de las viviendas es de muros de fábrica, o sea, ladrillos y techos de tejas, típico de este tipo de construcción en Paraguay (Figura 2) (Figura 3). En el lugar se aprecian problemas de contaminación de las aguas por mal tratamiento y saneamiento de los residuales que circundan cada manzana, agravando la situación de salud, y contaminando visualmente y con olores pestilentes.

Para realizar el trabajo se hizo un estudio descriptivo e interpretativo, por análisis coyuntural de lo sucedido en el año 2019 en el barrio Colinas de Pilar, unos meses después de las torrenciales lluvias e inundaciones. Se estudiaron los siguientes elementos: características del asentamiento; viviendas que lo componen; población; comercios; ubicación de los pozos artesianos; ubicación de los pozos absorbentes o fosas; distancias entre ellos en cada vivienda; rebosos; características de las zanjas perimetrales en cada manzana; y los olores en el barrio, entre otros. El enfoque del trabajo fue primero al diagnóstico y después a esclarecer los tipos de fuentes de agua para el consumo humano, su calidad, posibles problemas de salud asociados, e impactos que se producen, entre otros aspectos.

La muestra se compone de 69, de las 167 viviendas del barrio, según, la ANDE, (Administración Nacional de Electricidad), Censo 2015. Esta es una muestra aleatoria debido a la inestabilidad de personas en los horarios visitados por el equipo de trabajo. Se utilizaron las técnicas de encuestas entrevistas a los pobladores, así como se revisaron otras fuentes bibliográficas y documentales, complementadas con visualización fotográfica de imágenes, en visitas reiteradas al lugar.

Las fuentes bibliográficas consultadas por otra parte dan un horizonte preocupante pues no se vislumbran avances de una cumbre a otra en relación con garantizar la accesibilidad al consumo de agua potable con calidad y en opinión de los autores se retoman idénticos objetivos para el 2030 [1] [4-6].

- [4].ONU. Agua, fuente de vida, [Internet] 2005. [Consultado: 1, noviembre, 2019] Disponible en: <https://www.un.org/spanish>
- [5].OMS. Guías para la calidad del agua potable. Organización Mundial de la Salud [Internet] 2018 [Consultado: 1, noviembre, 2019] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle>
- [6].PNUD. Agua y Saneamiento [Internet] 2019 [Consultado: 2, noviembre, 2019] Disponible en: <https://www.undp.org/content/dam/undp/library>

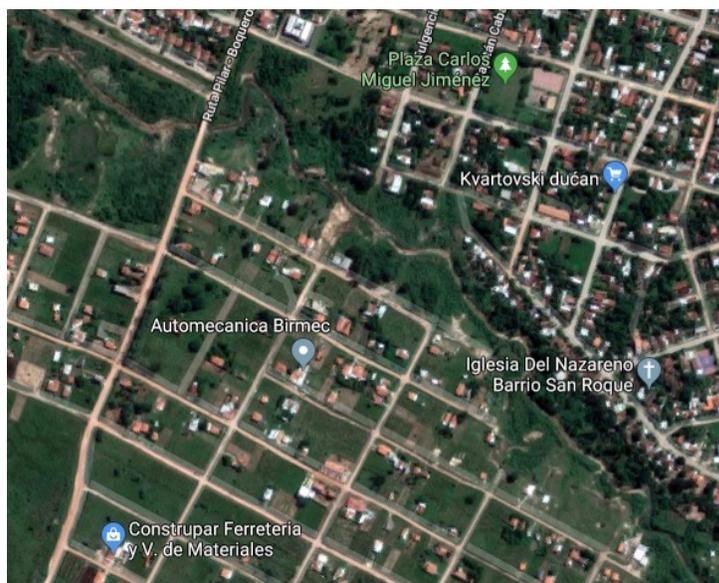


Figura 1. Barrio Colinas de Pilar. Vista aérea. Fuente: Google Maps.



Figura 2. Barrio Colinas de Pilar. Tipologías constructivas. Fuente: autores.



Figura 3. Barrio Colinas de Pilar. Manzanas típicas, forma urbana y escorrentías típicas de aguas pluviales y albañales. Fuente: autores.

En relación con los tipos de fuentes de agua, su calidad y tratamiento, resultan interesantes los planteamientos de diferentes autores; algunos van a problemas de tratamiento químico y otros se refieren a problemas de salud asociados a la contaminación de las fuentes. [7-11] Otros documentos consultados de mucho interés, están dirigidos al saneamiento, como los de Salamanca [11] y López [12], aunque estos se alejan del objetivo fundamental de este trabajo,

## Resultados

Como criterios y consideraciones iniciales, después de visitas y observaciones de la realidad, y como resultado de conversaciones con habitantes del barrio, se pudieron definir los factores que obstaculizan el acceso a la fuente de agua para el consumo. Se podrían mencionar, en este sentido: la distancia al centro de la ciudad y el costo que demanda la instalación del servicio por parte de la empresa pública de abastecimiento de agua, ESSAP, (Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay), el cual no resulta accesible para un buen grupo de familias en las condiciones actuales.

La insalubridad, la mala calidad del agua y los problemas de contaminación subterránea, se agudizaron con las inundaciones causadas por las fuertes lluvias de mayo de 2019, el tiempo de permanencia de esas inundaciones, la poca escorrentía de las aguas, y la cantidad de viviendas inundadas por el desborde del arroyo San Lorenzo que bordea el barrio. Estos problemas causaron que los pozos se vieran afectados con agua contaminada de la superficie. Por otra parte, en teoría las distancias entre pozo y fosa absorbente deben estar entre 15 metros como mínimo aguas abajo, lo cual se incumple en casi la totalidad de las viviendas. Se pudo apreciar también que las ubicaciones de los pozos artesianos, a corta distancia de los desagües cloacales, constituye uno de los factores más nocivos para la calidad del agua.

Otros resultados de interés se muestran seguidamente:

Se observa que el 87% de la población es residencial, el 7% comercial y el 6% residencial y comercial. (Figura 4)

En cuanto al conocimiento de la importancia del tratamiento del agua para el consumo humano, el 65% de los entrevistados refirió no tener conocimiento sobre el tema, mientras que el 35% respondió afirmativamente a esta pregunta. (Figura 5)

Con respecto al tipo de fuente, se encontró que la totalidad, el 100%, cuenta solo con pozos artesianos. (Figura 6) Esta respuesta indica que la ESSAP no llega al barrio de Colinas de Pilar, corroborando criterios de partida.

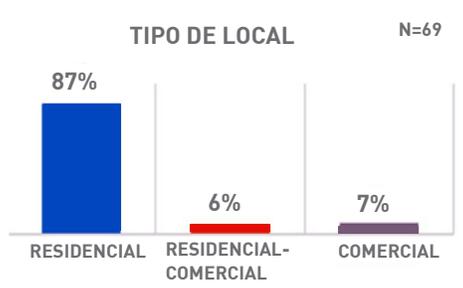


Figura 4. Tipo de local y población.  
Fuente: autores.

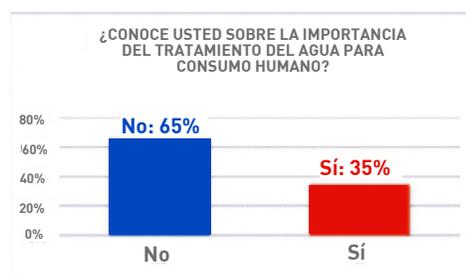


Figura 5. Conocimiento sobre la importancia del tratamiento del agua.  
Fuente: autores.

- [7].Tuesca R., et al. Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, 2015, 190 p.
- [8].Córdova MA, del Coco VF, Basualdo JÁ. Agua y salud humana. Revista Química Viva, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 2010, 9 (3): 105-119.
- [9].Chulluncuy N. Tratamiento de agua para consumo humano. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Ingeniería Industrial, 2011,29:153-170.
- [10].Orozco-Gutiérrez J, Solís-Castro Y. Inventario de la calidad de fuentes de abastecimiento operadas por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados para el año 2015. Tecnología en Marcha. 2017. 30(1):101-112.
- [11].Salamanca E. Tratamiento de aguas para el consumo humano. Módulo Arquitectura CUC, 2016,17(1): 29-48.
- [12].López N. Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado Cerete-Córdova. Tesis para optar para el título de Magister en Gestión ambiental. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. [Internet] Año [Consultado: 31, octubre, 2019] Disponible en: <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>



Figura 6. Existencia o no de pozos artesiano. Fuente: autores.

En relación al uso que le dan al agua, el 86% de los entrevistados, indica para uso doméstico, lo cual trae serios problemas de enfermedades asociadas y salud en la comunidad; el 35% para el uso alimenticio, aquí esto se agudiza; y el 3% para el uso comercial. Se aclara que, en los resultados obtenidos, se presentan algunos locales que reportan dos o más usos al agua.

Las aguas extraídas de los pozos no son tratadas en su 67%, mientras que solo el 33% dan algún tipo de tratamiento para su consumo. (Figura 7)

Finalmente, el 59% de los encuestados refieren conocer acerca de la calidad de las aguas provenientes de pozos, y el 41% no tiene conocimiento sobre este particular, lo cual indica pobre educación y cultura ambiental, así como escasa percepción del riesgo (Figura 8). Un dato interesante es la ubicación del pozo, los valores del 52% indican que los pozos se encuentran en la propiedad, el 35% se encuentran fuera de la propiedad y un 13% a cierta distancia de la vivienda. Esto indica, por un lado, que están en "área pública" y por otro deja ver el desorden en el planeamiento.

Se presentan en el lugar otros problemas en relación con la calidad del agua y los olores pestilentes, lo cual hace que existan estas condiciones de insalubridad. (Figura 9),



Figura 9. a) Contaminación por aguas cloacales de reboso y desborde de las fosas absorbentes, b) Contaminación por aguas cloacales que contaminan el suelo y el manto de agua potable. Fuente: autores.

El estudio realizado en el barrio Colinas de Pilar evidencia que la puesta en carga de terrenos privados para la comercialización de viviendas responde a criterios del sector privado. Se aprecia también que la lotificación de los terrenos no tiene correspondencia con planes parciales de desarrollo de la ciudad. Las dimensiones generales de las manzanas responden a criterios de los propietarios; los trazados de las calles no cuentan con la infraestructura técnica apropiada, lo que crea dificultades de accesibilidad; y la red pública no garantiza el agua ni el saneamiento.

La calidad del agua como recurso necesario e importante para el consumo tiene varias lecturas. Una de ellas es que la calidad del agua, su tratamiento y consumo no se perciben como un riesgo potencial y una vulnerabilidad de salud del barrio. Por otra parte, se desconoce la importancia del tratamiento del agua, lo que se agrava por la falta de correspondencia con planes de ordenamiento que aporten regulaciones acerca del agua y su procedencia, la cual, en su totalidad, procede de pozos y no de la red pública. Por último, el incumplimiento de las distancias de separación entre pozo y fosa absorbente y además, la contaminación del manto freático que rodea la manzana, son factores que incrementan los riesgos a enfermedades.



Figura 7. Si tiene tratamiento el agua de los pozos antes del consumo.

Fuente: Autores.



Figura 8. Si conoce de la calidad del agua proveniente de los pozos. Fuente: autores.

## Conclusiones

El estudio permitió conocer el tema de accesibilidad al agua y la infraestructura, y los tipos de fuente para el consumo humano en el barrio Colinas de Pilar, atendiendo a su calidad.

Se aprecia que no existe infraestructura técnica en el barrio objeto de estudio, y la fuente principal de agua proviene de pozos artesianos ubicados en cada vivienda del barrio.

Atendiendo a los resultados de encuestas y entrevistas, se evidencia la poca importancia que le otorgan al manejo y tratamiento del agua para el consumo humano en el Barrio Colinas de Pilar, lo cual es un riesgo potencial para la salud y el bienestar.

Las contaminaciones ocasionadas por el rebose de agua cloacal junto a otras problemáticas del barrio, impactan de manera negativa la fuente de abastecimiento y la calidad del agua para el consumo.

El estudio arroja que en el barrio no se cumplen ninguno de los tres objetivos seleccionados en este estudio: No 3 salud y bienestar, No 6 agua limpia y saneamiento y No 11 ciudades y comunidades sostenibles. Lo anterior indica que no se garantiza la sostenibilidad de esta comunidad, sino que esta se encamina a problemas mayores.

Los autores sugieren la continuidad de estudios en este tema para profundizar los análisis, y su extensión a otros barrios, contextos y ciudades, como antecedente y punto de partida para la evaluación de los ODS.



*Yemima Zulema Segovia Albariño  
Estudiante de Licenciatura en Enfermería,  
Facultad de Ciencias Biomédicas,  
Universidad Nacional de Pilar, UNP, Ciudad  
de Pilar, Paraguay.  
E-mail: zulemayemima@gmail.com  
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9981-5477>*



*Arnoldo Eduardo Álvarez López  
Arquitecto, Doctor en Ciencias Técnicas.  
Profesor Titular, Docente e Investigador,  
Universidad Politécnica y Artística de  
Paraguay, UPAP, Ciudad de Pilar, y y  
Universidad Americana, Asunción, Paraguay.  
E-mail: arnoldoeduardo56@gmail.com  
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9426-0297>*

### DECLARACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD AUTORAL

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Yemima Zulema Segovia Albariño: 60%  
Diseño de la investigación, recolección de los datos, apoya en la revisión del estado del arte, elabora los modelos para los resultados y su trabajo estadístico, análisis de los resultados y redacción del artículo en su versión final.

Arnoldo Eduardo Álvarez López: 40 %  
Diseño de la investigación, análisis del estado del arte, validación de modelo teórico, análisis de los resultados y redacción y revisión crítica de la versión final del artículo.

