

## **Artículo Científico**

### **Sistema de alcantarillado y aguas residuales en Guayaquil**

#### **Sewage and sewage system in Guayaquil**

López Moreira Darla<sup>a</sup> - Jaramillo Jiménez Erika<sup>b</sup> - Ramírez Pinela Adriana<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Guayaquil, Escuela de Sociología, Guayaquil, Ecuador. Email: darla.lopez@ug.edu.ec

<sup>b</sup>Universidad de Guayaquil, Escuela de Sociología, Guayaquil, Ecuador. Email: erika.jaramillo@ug.edu.ec

<sup>c</sup> Universidad de Guayaquil, Escuela de Sociología, Guayaquil, Ecuador. Email adriana.ramirez@ug.edu.ec

Entregado: 25 de Febrero del 2020

Aprobado: 29 de Mayo de 2020

#### **RESUMEN**

El colapso del servicio de alcantarillado y aguas residuales es un asunto que se repite continuamente en algunos sectores Guayaquil en estos últimos años. Debido al mal mantenimiento que da la empresa EMAPAG, ocasionando que se filtren estos líquidos desagradables en las calles, así afectando el paso de los habitantes, al punto de provocar diferentes tipos de enfermedades en estos, desde una gripe hasta una neumonía, por la cantidad de bacterias que se inhalan. El objetivo de la investigación fue exponer el tipo de mantenimiento de los sistemas de alcantarillado y aguas residuales de la ciudad de Guayaquil, con un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo explicativo; el estudio se realizó en un sector alrededor del estero salado en el sector Cristo del Consuelo. En el que se obtiene como resultados que el 60% de estos habitantes cree que se perjudica al medio ambiente por el mal tratamiento que se da a las aguas residuales. Un adecuado mantenimiento de estas puede evitar graves problemas, como enfermedades en la población, plagas, contaminación ambiental y mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos que se encuentran cercanos a los sectores donde se debe dar el mantenimiento correctamente. Se concluye que el sistema de alcantarillado y aguas residuales de la ciudad de Guayaquil actualmente tiene constantes fallas, por ende, malos olores lo que provoca que los habitantes de este sector se quejan continuamente

**Palabras Claves:** sistema de alcantarillado, medio ambiente, mantenimiento.

## ABSTRACT

The collapse of the sewerage and wastewater service is an issue that is continually repeated in some sectors of Guayaquil in recent years. Due to the poor maintenance provided by the EMAPAG company, causing these unpleasant liquids to leak into the streets, thus affecting the passage of the inhabitants, to the point of causing different types of diseases in them, from flu to pneumonia, due to the amount of bacteria that are inhaled. The objective of the research is to expose the type of maintenance of the sewerage and wastewater systems in the city of Guayaquil, with a quantitative, descriptive-explanatory approach; The study was carried out in a sector around the estuary in the Cristo del Consuelo sector. In which the results are obtained that 60% of these inhabitants believe that the environment is harmed by the poor treatment that is given to wastewater. Proper maintenance of these can avoid serious problems, such as diseases in the population, pests, environmental pollution, etc., and helps the living conditions of citizens who are close to the sectors where maintenance must be done correctly. It is concluded that the sewerage and wastewater system of the city of Guayaquil currently has constant failures, therefore, bad odors which causes the inhabitants of this sector to continuously complain.

**Keywords:** Sewage system, environment, maintenance.

## INTRODUCCIÓN

El sistema de alcantarillado y aguas residuales tiende a ser vulnerable a escasas intervenciones de mantenimientos en sectores puntuales por parte de las autoridades competentes. Dicha ausencia da paso a incontables sucesos como colapsos de alcantarillas, desagradables olores tóxicos, obstrucción de las redes, inundaciones, que propagan enfermedades y por ende afectan a la salud de quienes lo viven.

En efecto, una causa relevante que permite el deterioro del sistema de alcantarillado es el cumplimiento de los horarios de recolección de los residuos sólidos, ya que en los diferentes sectores son establecidos horarios de recolección por parte del consorcio puerto limpio y al no ser tomados en cuenta por la población, provocan distorsión como, acumulación de desperdicios en espacios públicos, basura dispersa, que por factores inmersos en esta situación pueden llevar los desperdicios a los lugares de alcantarillado ocasionando, obstrucción a la misma. Por lo tanto, cabe recalcar que estas situaciones aceleran constantemente el deterioro de los sistemas de alcantarillado sean estos

antiguos o modernos, si estos procesos de limpieza y cumplimiento de horarios se dieran por las partes involucradas, se atenuaría esta problemática.

La empresa municipal de agua potable y alcantarillado de Guayaquil (EMAPAG) actualmente tiene conocimientos de lo que está sucediendo en la ciudad de Guayaquil, acerca de los colapsos que ha tenido el alcantarillado y el sistema de aguas residuales, y rápidamente ellos acuden a dicho lugar para hacer una correcta limpieza, pero el problema se repite constantemente. Muchas de estas redes de alcantarillado han sido completamente cambiadas a nuevas y aun siendo una nueva construcción siguen teniendo estos problemas de la filtración de las aguas residuales.

Por lo tanto, cabe recalcar que estas situaciones aceleran constantemente el deterioro de los sistemas de alcantarillado sean estos antiguos o modernos, si estos procesos de limpieza y cumplimiento de horarios se dieran por las partes involucradas, se atenuaría esta problemática. Ante esta situación se plantea como objetivo de esta investigación exponer el tipo de mantenimiento de los sistemas de alcantarillado y aguas residuales de la ciudad de Guayaquil

### **Reseña del estudio**

En el año 1994 Guayaquil contaba con dos empresas que brindaban separadamente servicios básicos: Empresa Municipal de Alcantarillado, y la Empresa Provincial de Agua Potable del Guayas, y ninguna de las dos habían respondido a las necesidades del Cantón. El cantón Guayaquil sufría de graves deficiencia en los servicios de agua potable, alcantarillado y drenaje pluvial, las mismas que ponían en serio peligro de salud a la población, la calidad de ambiente y la conservación del sistema ecológico.

En la ciudad de Guayaquil sufrió un traspaso de ecapag e interagua como nuevo encargado del alcantarillado de la ciudad. Ecapag pasará a ser un ente controlador y la International Water Services (Guayaquil), Interagua Cía. Ltda., la operadora de los servicios. Dicho traspaso tuvo una duración aproximada de 120 días, en donde se realizó el traspaso de los activos y pasivos correspondientes.

La compañía que mantenía todos los sistemas de alcantarillados de la ciudad, sufría de muchas deficiencias técnicas, las cuales hacían que el servicio que brindaban a los ciudadanos de la ciudad, sea de mala calidad, surgieron muchas quejas por parte de los

moradores de ciertos sectores, de los cuales hoy en día no ha llegado un servicio de alcantarillado.

Por todos los antecedentes expuestos, en Julio de 1994 el ex Presidente de la República, el Arq. Sixto Durán Ballén proclamó la " Ley de Creación de la Empresa Cantonal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil (ECAPAG)". Desde dicha fecha hasta Agosto del 2001, ECAPAG sirvió a la ciudadanía del cantón Guayaquil, procurando mejorar permanentemente hasta lograr un eficiente servicio.

En agosto del 2001 se logró cristalizar la Concesión de los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Drenaje Pluvial, a la empresa Interagua, la misma que hasta la fecha viene realizando un proceso continuo de mejoras a los servicios, y ECAPAG dejó de ser una empresa operadora, convirtiéndose en un Organismo de Control y Regulación de la Concesión.

Durante los años 1300 y 1400 Londres, París y otras ciudades de Europa implementaron zanjias abiertas para drenar las aguas lluvias. También estas zanjias fueron utilizadas para transportar basuras y aguas residuales, lo cual causo diferentes molestias para los residentes urbanos. Los europeos cubrieron estas zanjias convirtiéndolas en alcantarillados combinados. Luego tuvieron problemas como la sedimentación de sólidos, malos olores y taponamientos, debido a las pendientes inadecuadas y a la falta de mantenimiento.

A finales del año 1700 fue mejorando los sistemas de drenaje, la humanidad mantuvo una perspectiva de progreso que fue reflejada en el desarrollo tecnológico de los años 1800. Burian (1999) agrupan en seis categorías los avances tecnológicos conseguidos en este periodo:

- Mejoras en el diseño y construcción de alcantarillados
- Diseño integral del sistema de alcantarillado
- Identificación de enfermedades transmitidas por el agua
- Tratamiento de aguas residuales

En el periodo 1900 - 2000 se caracteriza por un gran avance técnico y por una mayor conciencia en lo que se refiere al impacto ambiental. Durante el transcurso del siglo XIX, los investigadores se enfocaron en estudiar el proceso precipitación – escorrentía para

optimizar el diseño de los sistemas de drenaje. El concepto de drenaje unitario fue presentado en 1930, pero su aplicación se vio limitada debido a la escasez de datos. Los avances de la tecnología informática a finales de 1960 y principios de 1970, dieron lugar a los modelos como el Storm Water Management Model (SWMM) en 1971, el Storage Treatment and Over Flow Model (STORM). La introducción de estos modelos informáticos permitió a los ingenieros diseñar sistemas de drenaje utilizando simulación continua.

En 1960 las descargas de los drenajes urbanos durante los periodos de lluvias, se identificó como una de las principales causas para el deterioro de la calidad de fuentes receptoras. A finales de 1970 y principios de 1980, la mitigación de los impactos ambientales en las fuentes hídricas fue planificada considerando la cuenca como escala de trabajo. Desde inicios del año 1980, los estudios se han concentrado en estudiar los impactos hidráulicos, bioquímicos, ecológicos y químicos de los sistemas de drenaje en las fuentes receptoras.

En nuestro país en el Gobierno del General Leónidas Plaza, se firma un contrato con la Inglesa J.G. White Compañía Limitada, para el saneamiento de Guayaquil, el mismo que fue publicado en el registro oficial No. 426 de febrero 5 de 1914; lo que comprendía el saneamiento y la canalización de la ciudad de Guayaquil, por el medio de la construcción de obras completas para el agua potable, colocar desagües para aguas lluvias y aguas servidas.

Se puede mencionar que la evolución y desarrollo del diseño de las alcantarillas no ha sido violento, puesto que se mantienen las mismas hipótesis de diseño de hace muchos años atrás, a pesar que en la actualidad se tiene un mejor conocimiento de la trayectoria y cinética de las aguas servidas. En nuestro país a pesar de tener un amplio conocimiento sobre el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, aún existen poblaciones que carecen de un adecuado sistema de alcantarillado sanitario y pluvial. (RIVAS).

La ciudad cuenta con sistemas separados de alcantarillado sanitario y drenaje pluvial. Las redes de alcantarillado sanitario están concebidas para descargar a los ríos Daule-Guayas, mientras que el drenaje pluvial está diseñado para descargar al Estero Salado. En Guayaquil se genera aproximadamente 280.000 m<sup>3</sup> /día (3,24 m<sup>3</sup> /s) de aguas

residuales durante la época seca, y 350.000 m<sup>3</sup> /día (4,05 m<sup>3</sup> /s) en la época lluviosa (EMAPAG-EP, 2015).

El anhelo de Guayaquil, era fusionar ambas empresas (Agua Potable y Alcantarillado), y que puedan tener acceso a préstamos internacionales para financiar la rehabilitación integral del sistema pluvial y sanitario de la ciudad. Después de haber expuesto dichos antecedentes, podemos ver que, en un lapso de tiempo mayor a 10 años, la ciudad de Guayaquil tuvo varios cambios en el sistema de alcantarillado.

Los sistemas de alcantarillado no convencionales surgen como una respuesta de saneamiento básico de poblaciones de bajos recursos económicos, son sistemas poco flexibles, que requieren de mayor definición y control de en los parámetros de diseño, en especial del caudal, mantenimiento intensivo y, en gran medida, de la cultura en la comunidad que acepte y controle el sistema dentro de las limitaciones que éstos pueden tener.

Aunque durante el tiempo que se realizó el cambio de empresa, no se ha podido avanzar mucho con el proyecto, el cual consiste específicamente en que la ciudad tenga un alcantarillado de buena calidad, ya que existen varios altibajos, un ejemplo pequeño pero muy importante, son los desagües, en la época de lluvias las calles se inundan por el mal servicio que se ha nos ha brindado en el transcurso de todo este tiempo.

Un tratamiento eficaz y eficiente sería que el alcalde de la ciudad junto con su equipo de arquitectos realicen una revisión de todos los sistemas de alcantarillado en especial los desagües, claro está que no pueden resolver todos los problemas presentados, pero en el momento de que logre involucrarse en el tema, lograra ver las discrepancias que tiene la ciudad y así poder emplear una solución.

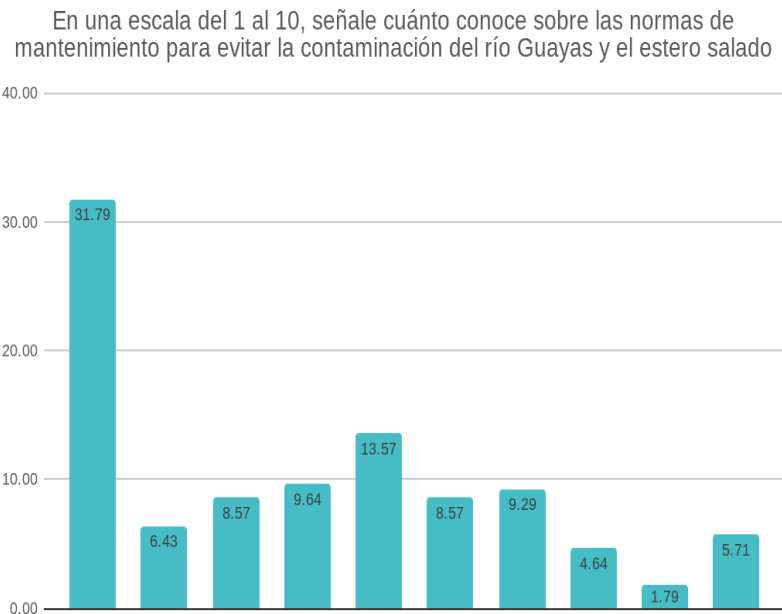
## **MÉTODO**

El enfoque de nuestra investigación es cuantitativo. Esta investigación se presenta mediante la manipulación de una variable no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de escribir de qué modo y por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. Como ya se había mencionado antes, la investigación es explicativa de acuerdo a los datos que se logren recolectar. También se realizó un diseño descriptivo pues se conoció el estado actual del sistema de alcantarillado.

El estudio se realizó en un sector alrededor del estero salado. Así mismo se determinó la situación actual del sistema de alcantarillado de aguas residuales en la ciudad de Guayaquil. El estudio se llevó a cabo en el sector Cristo del Consuelo. La investigación se realizó a un grupo de habitantes de al menos 15 personas alrededor. Esto con el propósito de recolectar la información necesaria. El tipo de muestra fue probabilística pues nuestra elección se realizó al azar.

## RESULTADOS

Entre los principales resultados se encuentran los siguientes:

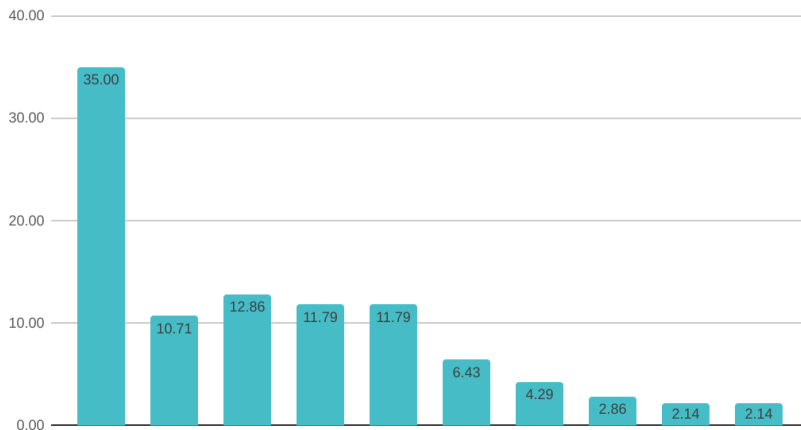


**Figura 1.** Conocimiento de las normas de mantenimiento para evitar la contaminación

**Fuente:** Encuesta sector Cristo del Consuelo

Se puede mostrar claramente que el 31.79% de los encuestados respondieron que no conocen las normas de mantenimiento del río Guayas y estero salado.

¿Puede señalar cuántas veces se ha hecho mantenimiento en el río Guayas y el estero salado?

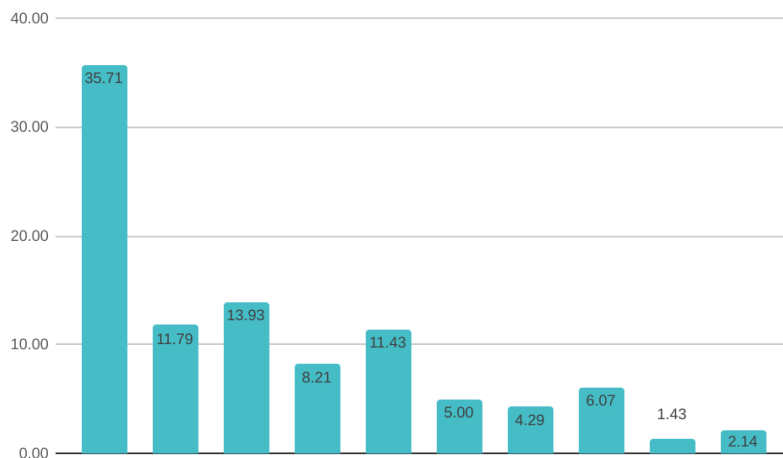


**Figura 2.** Frecuencia del mantenimiento

**Fuente:** Encuesta sector Cristo del Consuelo

Se señala que el 35% de los habitantes encuestados no conocen las veces en la que se da mantenimiento al sistema de alcantarillado y aguas residuales de Guayaquil.

En una escala del 1 al 10, señale cuánto conoce el tratamiento que se le da a las aguas residuales en Guayaquil



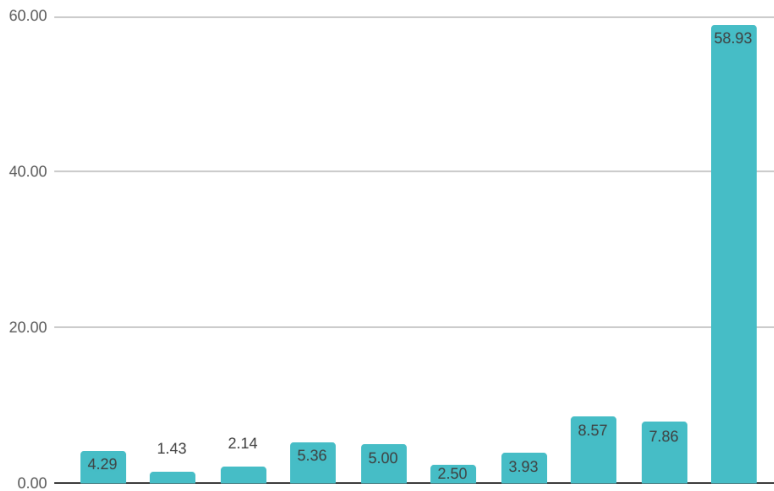
**Figura 3.** Conocimiento del tratamiento que se le da a las aguas residuales

**Fuente:** Encuesta sector Cristo del Consuelo

El 35.71% de los encuestados señalaron que no conocen el tratamiento que se le da a las aguas residuales de Guayaquil.



¿Cuánto afecta la falta de limpieza y mantenimiento en el río Guayas y el estero salado a las personas que habitan cerca de estos?

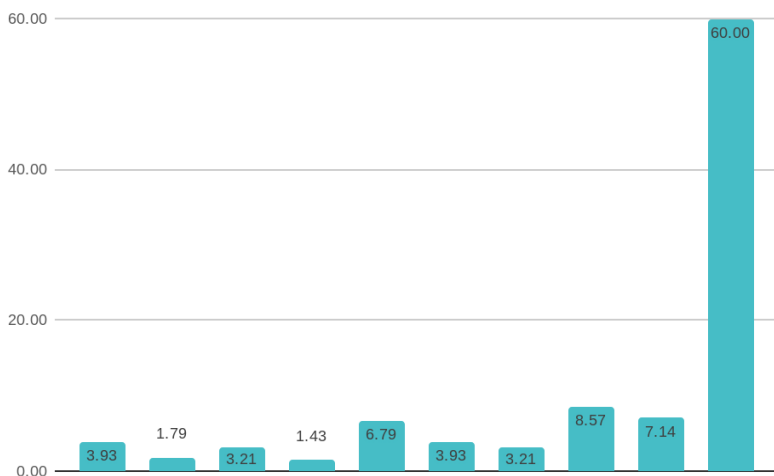


**Figura 4.** Afectación de la falta de limpieza y mantenimiento

**Fuente:** Encuesta sector Cristo del Consuelo

El 58.93% de los encuestados respondieron que sí afecta la falta de limpieza y mantenimiento al sistema de alcantarillado a los habitantes.

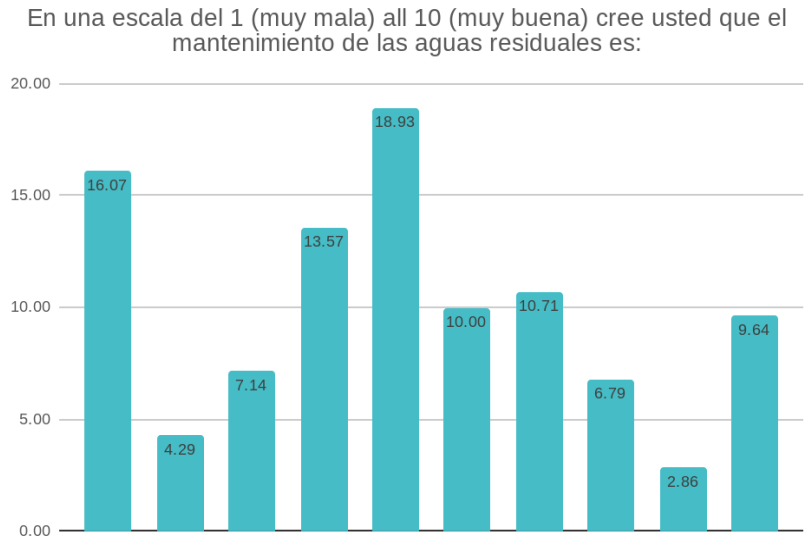
¿En qué medida afecta los malos olores emanados del sistema de alcantarillado de aguas residuales afectan a su diario vivir?



**Figura 5.** Afectación de los malos olores

**Fuente:** Encuesta sector Cristo del Consuelo

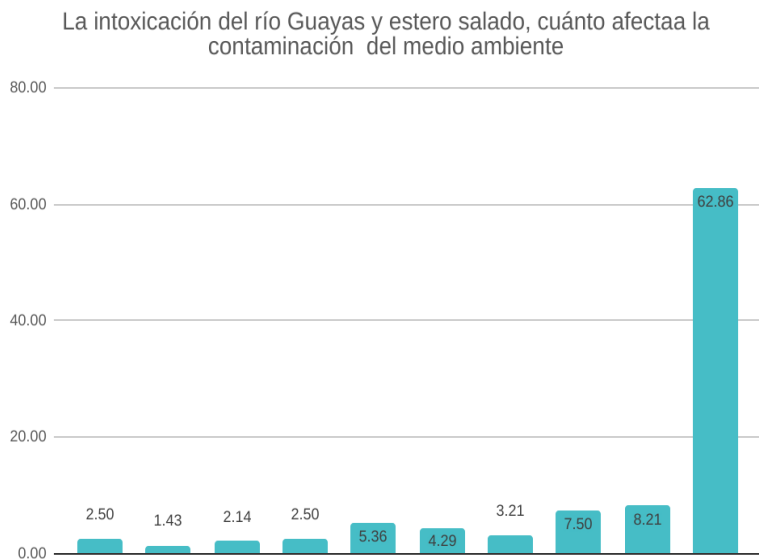
El 60% de los encuestados dijeron que sí afectan los malos olores debido a la falta de limpieza y mantenimiento que se le da al sistema de alcantarillado.



**Figura 6.** Opinión sobre el mantenimiento de las aguas residuales

**Fuente:** Encuesta sector Cristo del Consuelo

El 18.93% de los encuestados afirmaron que el mantenimiento de las aguas residuales se da de manera media.



**Figura 7.** Afectación al medio ambiente

**Fuente:** Encuesta sector Cristo del Consuelo

El 62.86% de los encuestados dijeron que sí afecta al medio ambiente la falta de mantenimiento que se da al sistema de alcantarillado y aguas residuales en la ciudad de Guayaquil.

## **DISCUSIÓN**

Podemos decir que nuestra hipótesis dada acerca de la inconformidad de los habitantes del sector barrio Garay es confirmada. Al mismo tiempo los habitantes señalaron que así como están inconformes con el mantenimiento, también apoyan que afecta esta mala limpieza al medio ambiente.

Tal como el sistema de alcantarillado y aguas residuales tiende a ser vulnerable a escasas intervenciones de mantenimientos en sectores puntuales por parte de las autoridades competentes. Dicha ausencia da paso a incontables sucesos como colapsos de alcantarillas, desagradables olores tóxicos, obstrucción de las redes, inundaciones, que propagan enfermedades y por ende afectan a la salud de quienes lo viven.

En efecto, una causa relevante que permite el deterioro del sistema de alcantarillado es el cumplimiento de los horarios de recolección de los residuos sólidos, ya que en los diferentes sectores son establecidos horarios de recolección por parte del consorcio puerto limpio y al no ser tomados en cuenta por la población, provocan distorsión como, acumulación de desperdicios en espacios públicos, basura dispersa, que por factores inmersos en esta situación pueden llevar los desperdicios a los lugares de alcantarillado ocasionando, obstrucción a la misma.

Varias son las causas por las que se presentan este tipo de colapsos unos de los más comunes son los desechos arrojados en las ranuras de las alcantarillas, aparte también las inundaciones en la época de invierno. De la misma manera, es indispensable el sistema de alcantarillado público, porque permite evacuar las aguas servidas y aguas lluvias hacia los cuerpos receptores, las que al estancarse serían focos infecciosos que podrían causar pestes o epidemias, enfermado a la población. Un verdadero cuidado para que no acontezca lo mismo cada cierto tiempo es darle un mantenimiento continuo a este sistema.

## CONCLUSIONES

- El sistema de alcantarillado y aguas residuales de la ciudad de Guayaquil actualmente tiene constantes fallas, por ende, malos olores lo que provoca que los habitantes de este sector se quejan continuamente. Podemos notar inclusive que el 60% de estos habitantes cree que se perjudica al medio ambiente el mal tratamiento que se le da a las aguas residuales.
- Los sistemas de mantenimiento de estas aguas residuales son muy importantes para el desarrollo social y económico de una población y sobre todo en la ciudad de Guayaquil que es el puerto principal. Un adecuado mantenimiento de estas puede evitar graves problemas, como enfermedades en la población, plagas, contaminación ambiental, etc., y ayuda las condiciones de vida de los ciudadanos que se encuentran cercanos a los sectores donde se debe dar el mantenimiento correctamente. El estudio realizado se puede dar como muestra de que hay cosas en las que hay que buscar una mejora, tanto para el medio ambiente como para la población.

## REFERENCIAS

- Alvarado Inga, J. R. (Mayo de 2015). *"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA EN EL CANTÓN PASAJE – PROVINCIA DE EL ORO"*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8483/1/TESIS%20EMBOTELLADORA%20DE%20AGUA%20JANNETH%20ALVARADO%20INGA.pdf>
- César, J. (13 de Mayo de 2015). *El País*. Obtenido de [https://elpais.com/internacional/2015/05/13/actualidad/1431542093\\_232345.htm](https://elpais.com/internacional/2015/05/13/actualidad/1431542093_232345.htm)
- Cordero Torres, J. M. (2011). *Los servicios públicos como derecho de los individuos*. Ciencia y sociedad.
- Díaz, A. (18 de noviembre de 2016). *El mercado de agua envasadas: situación actual y perspectivas de futuro*. Obtenido de <https://old.reunionesdeestudiosregionales.org/Santiago2016/htdocs/pdf/p1950.pdf>

- Fayanas Escuer, E. (01 de 06 de 2019). *El escandaloso negocio del agua embotellada*.  
Obtenido de <https://www.nuevatribuna.es/articulo/economia/escandaloso-negocio-agua-embotellada/20171227165446146742.html>
- INEC. (2016). *Medición de los indicadores ODS de Agua, saneamiento e Higiene (ASH) en el Ecuador*. Obtenido de INEC:  
[http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2017/Indicadores%20ODS%20Agua,%20Saneamiento%20e%20Higiene/Presentacion\\_Agua\\_2017\\_05.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2017/Indicadores%20ODS%20Agua,%20Saneamiento%20e%20Higiene/Presentacion_Agua_2017_05.pdf)
- Interagua*. (04 de 06 de 2015). Obtenido de ¿Quiénes somos?:  
[https://www.interagua.com.ec/quienes\\_somos\\_banner](https://www.interagua.com.ec/quienes_somos_banner)
- Octavio Uña, J., & Alfredo Hernández, S. (2004). *Diccionario de sociología*. España Madrid: ESIC EDITORIAL.
- OMS. (2015). *Informe 2015 del PCM: datos esenciales*. Obtenido de [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/JMP-2015-keyfacts-es-rev.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/JMP-2015-keyfacts-es-rev.pdf?ua=1)
- Pino, E. A. (01 de Junio de 2019). *Enciclopedia del Ecuador*. Obtenido de Agua Potable de Guayaquil: <http://www.encyclopediadelecuador.com/historia-del-ecuador/agua-potable-de-guayaquil/>
- Servicios públicos*. (01 de 06 de 2019). Obtenido de Capitulo XI: [https://www.gordillo.com/pdf\\_tomo8/capitulo11.pdf](https://www.gordillo.com/pdf_tomo8/capitulo11.pdf)
- Torres, J. M. (2011). *Los servicios públicos como derecho de los individuos*. Republica dominicana: redalyc.org.