

## Estudio de la infraestructura sanitaria para evitar reboses en la cuenca del Río Muerto, tramo Manta

Study of the sanitary infrastructure to avoid overflows in the Río Muerto basin, Manta section

**Ceili Margarita Pico Loor**

ceili.pico@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-0759-4350>

Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

**Eddy Ricardo Santana Reyna**

ricardosantanareyna41@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-9079-2852>

Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

**Ronal Pastor Delgado Alvia**

ronal.delgado@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2669-7542>

Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

### RESUMEN

El presente artículo científico, corresponde a un estudio investigativo de la infraestructura sanitaria en la cuenca del Río Muerto, para así evitar reboses en el tramo de la cuenca, el mismo que buscará conocer la situación actual de este tramo, con el objetivo de efectuar un estudio de la infraestructura sanitaria existente en la zona usando como herramienta una evaluación técnica hidráulica que permita controlar los reboses de las aguas residuales y aguas lluvias, el principal objetivo es determinar las condiciones actuales de la infraestructura sanitaria del tramo estudiado para determinar los puntos críticos de colapso en la cuenca del Río Muerto en el tramo dentro de la ciudad de Manta; mediante el levantamiento de información en el sitio para la correspondiente evaluación de la contaminación ambiental producida por el tramo del Río Muerto y a su vez determinar las dimensiones de los colectores mediante cálculos de los parámetros hidráulicos. El desarrollo del presente trabajo se abordó a partir de los antecedentes obtenidos sobre la contaminación ambiental producidas por infraestructuras sanitarias deficiente a nivel mundial, Latinoamérica y Ecuador, la metodología aplicada incurre en el enfoque cuantitativo, permitiendo la descripción detallada sobre la situación actual de la infraestructura sanitaria en la ciudad de Manta.

**Palabras claves:** cuenca del río, evaluación técnica, puntos críticos, contaminación ambiental, infraestructura sanitaria.

### ABSTRACT

This scientific article corresponds to an investigative study of the sanitary infrastructure in the Río Muerto basin, in order to avoid overflows in the section of the basin, which will seek to know the current situation of this section, with the aim of carrying out a study of the existing sanitary infrastructure in the area using as a tool a hydraulic technical evaluation that allows controlling wastewater and rainwater overflows, the main objective is to determine the current conditions of the sanitary infrastructure of the section studied to determine the critical points of collapse in the Río Muerto basin in the section within the city of Manta; by collecting information on the site for the corresponding evaluation of the environmental pollution produced by the section of the Río Muerto and in turn determining the dimensions of the collectors through calculations of the hydraulic parameters. The development of this work was approached from the background obtained on environmental pollution produced by deficient health infrastructures worldwide, Latin America and Ecuador, the applied methodology involves the quantitative approach, allowing a detailed description of the current situation of the infrastructure. health in the city of Manta.

**Keywords:** river basin, technical evaluation, critical points, environmental contamination, health infrastructure.

### INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población aumenta la generación de aguas residuales, lo que a su vez plantea desafíos relacionados con el tratamiento adecuado de estas aguas para prevenir la contaminación y proteger la salud pública y el medio ambiente. La gestión del agua es equivalente a la gestión de conflictos entre seres humanos y de éstos con el entorno. Un sistema de gestión del agua y de sus cuencas de captación se crea para evitar dichos conflictos, prevenirlos y solucionarlos (Dourojeann & Jouravlev, 1999)

La planificación urbana y la inversión en infraestructura son clave para abordar esta interrelación de manera efectiva. Las aguas residuales y el crecimiento de las poblaciones están estrechamente relacionados y tiene una influencia mutua.

El (Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado-SIAPA, 2014) ha afirmado lo siguiente:

El crecimiento urbano y rural de un país viene de la mano del avance de su infraestructura civil que pueda satisfacer las necesidades de la población, necesidades como es el abastecimiento de agua potable y a su vez la evacuación de esta habiendo sido utilizada por las actividades cotidianas de los habitantes. Los sistemas de alcantarillado sanitario están constituidos por tuberías, pozos, colectores, estaciones de bombeo y obras complementarias que permiten conducir el agua residual que sea tratada o depurada para su vertido al medio ambiente o reutilizadas. (pág. 02)

Las infraestructuras sanitarias son esenciales para la salud, el desarrollo socioeconómico, la protección del medio ambiente y la calidad de vida en general. Invertir en esta infraestructura es una medida fundamental para promover el bienestar de las poblaciones y el desarrollo sostenibles, para satisfacer las necesidades actuales de la ciudad y cumplir con las regulaciones ambientales. Estas infraestructuras sanitarias están compuestas por una red de tuberías y obras

complementarias que son esenciales para la recepción, transporte y evacuación de las aguas residuales y los escurrimientos superficiales que se producen durante las lluvias. En el pasado, estos sistemas solían construirse en conjunto por motivos económicos y técnicos que en su momento eran justificables, como se evidencia en el caso del colector del Río Muerto, que es un sistema mixto con secciones de colectores de excesos que durante la temporada de lluvias descargan los excedentes de agua en el cauce del río.

La infraestructura sanitaria, la cual se trata en este proyecto se encuentra ubicada en todo el trayecto de la cuenca del Río Muerto que cruza por el cantón Manta. Cabe recalcar que el Río Muerto tiene siete kilómetros de longitud y el mismo nace como una quebrada en el cantón Montecristi, se denominó así por ser un cauce sin vida y a su vez formar parte del tercio de ríos que atraviesan la ciudad de Manta y convergen a pies en el inmenso Océano Pacífico.

Es importante mencionar que el presente estudio, tiene como finalidad realizar un estudio al colector principal ubicado en la cuenca del Río Muerto que atraviesa el cantón Manta para determinar las causas del mal funcionamiento ya que esta cuenca circula en mayor proporción en época invernal, sin embargo, en época de estiaje el caudal que circula por este no es más que agua residual provenientes de conexiones clandestinas. (Revista de Manabí, 2018).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente artículo investigativo empleó la técnica de investigación y observación de campo, la cual consiste en la recolección de datos proporcionados por los entornos no controlados, así mismo, como la toma de resultados a partir de estudios realizados en laboratorios calificados. Así mismo se aplicó el método experimental, identificando las variables más relevantes en la investigación, y a su vez permitiendo observar los fenómenos resultantes. La implementación de los métodos antes mencionados permitió observar características y una visión más amplia sobre el objeto en estudio y determinar resultados más exactos con el entorno investigado.

### Técnicas e instrumentos

La implementación de la técnica de observación de campo, y el enfoque cuantitativo compila los análisis de muestras y datos en función de preguntas relacionadas a la investigación, así como las hipótesis previamente establecidas, basándose en comprobaciones numéricas y un conteo estadístico poblacional, para mostrar los patrones exactos de estudio.

Desde otra arista investigativa, se diseñó una encuesta dirigida a los habitantes asentados en la rivera de la cuenca en estudio de la ciudad de Manta. La encuesta incluyó cuestionamientos relacionado al impacto ambiental y a la respuesta por parte de las autoridades para sanear estas consecuencias, así como la necesidad de reducir los desbordamientos y afectar a la colectividad antes mencionada.

La investigación se complementó con la implementación de; guías, cuestionarios estructurados, planes de remediación, normativas ambientales, las cuales permitieron abordar y obtener resultados precisos y por ende datos relevantes entorno al trabajo investigativo.

### Participantes

En el presente trabajo investigativo, la población es toda aquella que se encuentra íntimamente ligada al "Estudio de la infraestructura sanitaria para evitar reboses en la cuenca del Río Muerto, tramo Manta".

La población se seleccionó de forma no probabilística, considerando los siguientes criterios de selección:

Dirigentes barriales: Incluir a todos los dirigentes y su considerar la perspectiva sobre el fenómeno de estudio en su sector.

Padres de Familia del sector: Seleccionar a los padres y madres que tengan a su cargo adultos mayores con historial de enfermedades catastróficas y menores expuestos al contagio de enfermedades.

**Tabla 1.** Población del estudio de caso

Población	Frecuencia
Dirigentes	10
Padres de Familia	390
<b>Total</b>	<b>400</b>

**Nota:** Población del estudio de caso, Fuente; (Los autores, 2024)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 2** Información de encuesta

Factores	Sí %	No %	Total %
Saneamiento	2.00	98.00	100.00
Probabilidad de inundaciones	97.00	3.00	100.00
Disposición de Desechos	1.00	99.00	100.00
Probabilidad de enfermedades	99.00	1.00	100.00

**Nota:** Información recopilada de la encuesta, Fuente; (Los autores, 2024).

Con la aplicación de la técnica investigativa encuesta, se obtuvieron las siguientes apreciaciones:

Acorde a la tabla anterior, se expone que en el factor "saneamiento" existe una tendencia de respuesta negativa con el 98 %, mientras que sólo el 2 % afirma que existen labores de saneamiento en el sector de estudio.

En cuanto a la "probabilidad de inundaciones" el 97 % considera que existen inundaciones en la época invernal, mientras que el 3 % indican que no se presentan inundaciones en la época invernal.

En el factor "disposición de desechos", el 99 % sostiene que no existe una correcta disposición, por lo que genera un impacto ambiental de altos índices, mientras que sólo el 1 % considera que existe un buen manejo de disposición de desechos.

Finalmente, en el indicar de "probabilidad de enfermedades", el 99 % afirma que hay un gran aumento de enfermedades propias de la estación, mientras el 1 % expone que no se presentan estas afecciones en su círculo familiar.

## CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados antes expuestos, se concluye que; la infraestructura de la cuenca presenta puntos críticos de sobre descarga, por el cual existen puntos que en su mayoría se encuentran detectados son afectados por inundaciones y desbordamiento d ellos cauces.

Una vez realizado los respectivos análisis y cálculos, se afirma que se deben diseñar estrategias de control, por el cual la capacidad de respuesta de los afluentes limita con la demanda actual, y la presencia de aguas grises genera un gran impacto en la colectividad, donde se necesita optimizar los sistemas de recolección y tratamiento de dichas aguas.

## REFERENCIAS

- Aguirre, A. E., Wasserman Teitelbaum, H., & Ramírez Fernández, H. (2007). *Revista Costarricense De Salud Pública*. 1–7.
- Anaya, F., Espinoza, E., & Zamudio, R. (2022). *Revista de la Sociedad Química del Perú grises claras para reuso como agua de regadío Design of a clear gray water treatment system for*. 1–8.
- Antonio Cedeño-Muñoz, H. I. (2020). *Análisis de los parámetros de calidad del agua del efluente del río muerto para su posible reutilización del Cantón Manta, Ecuador Analysis of the water quality parameters of the dead river effluent for possible reuse of Manta Canton, Ecuador Análise dos*. 5(02), 579–604. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i2.1299>
- Arellano, V., & García, A. (2013). *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 1–8.
- Arévalo, R., & Villarroel, C. (2020). *SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADA EN SANEAMIENTO OPERACIONAL*. 1–11.
- Arzeno, M. (2019). Estudios Socioterritoriales. *Estudios Socioterritoriales*, 25, 0–0. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-43922019000100013&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-43922019000100013&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- De Anda Sánchez, J. (2017). *Saneamiento descentralizado y reutilización sustentable de las aguas residuales municipales en México Decentralized Sanitation and Sustainable Reuse of Municipal Wastewater in Mexico*. 5, 119–143.
- Gastañaga, M. del C. (2018). Agua, saneamiento y salud. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(2), 181. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3732>
- Gobierno de Panamá. (n.d.). *Programa Saneamiento de Panamá*. [http://www.oas.org/es/sedi/DSD/Biodiversidad/Eventos/Cursos/Panama/Módulo II/Presentaciones/2Programa Saneamiento de Panamá.pdf](http://www.oas.org/es/sedi/DSD/Biodiversidad/Eventos/Cursos/Panama/Módulo%20II/Presentaciones/2Programa%20Saneamiento%20de%20Panamá.pdf)
- Humanante Cabrera, J. J., Moreno Alcivar, L. C., Grijalva-Endara, A., Tinedo, R. W. S., Tomalá, J. A. S., Humanante Cabrera, J. J., Moreno Alcivar, L. C., Grijalva-Endara, A., Tinedo, R. W. S., & Tomalá, J. A. S. (2022). Eficiencia de remoción e impacto del sistema de tratamiento de aguas residuales del sector urbano y rural de la Provincia de Santa Elena. *Manglar*, 19(2), 177–187. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2414-10462022000200177&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2414-10462022000200177&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2414-10462022000200177&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2414-10462022000200177&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Jaramillo Correa, J. (2022). *www.flacsoandes.edu.ec*. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/18963/2/TFLACSO-2022JSJC.pdf>
- Jiménez, D. (2021). GUÍA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADOS. *Universidad Santo Tomás*, 1, 126. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/37751/2021DannaJimenez.pdf?sequence=1>

- Llugin Naranjo, J. G., & Tinoco Cuenca, J. E. (2022). *Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario, para el barrio El Rosario, parroquia de Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha*. 192. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23004>
- López, R. (2018). *Infiltración Pluvial en cauces*. [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/SIAPA\\_2014\\_Criterios\\_y\\_lineamientos\\_técnicos\\_para\\_Infiltración\\_pluvial..pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/SIAPA_2014_Criterios_y_lineamientos_técnicos_para_Infiltración_pluvial..pdf)
- Mella, P. F. O., & Narváez, C. G. (2022). Análisis del sistema de salud chileno y su estructura en la participación social. *Saúde Em Debate*, 46(spe4), 94–106. <https://doi.org/10.1590/0103-11042022e407>
- Molina, A., Pozo, M., & Serrano, J. (2018). *Agua, saneamiento e higiene: medición de los ODS en Ecuador*.
- Navarro, E. R., Serrano Polo, E. A., Ortega-Parra, A. J., Silva, O. N., Cruz-Montero, J. M., & Salazar Montoya, E. O. (2020). Estrategias didácticas para investigación científica: Relevancia en la formación de investigadores | Didactic strategies for scientific research: Relevance in the training of researchers. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 259–266.
- Noreña, W. (2022). Universidad nacional de ucalyali. *Unu*, 2018. <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3296/000001326T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OPS. (2021). Agua para consumo humano. *Organización Mundial de La Salud*, 1–6. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). Guía de entornos y estilos de vida saludables. *Municipio de Yamaranguila*, 1–83. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34580/vidasaludable2016-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Perugachi Cachimuel, J. M., & Cachipundo Ulcuango, C. (2020). La lucha por el agua: gestión Comunitaria del Proyecto de Agua Potable Pesillo-Imbabura. In *La lucha por el agua: gestión Comunitaria del Proyecto de Agua Potable Pesillo-Imbabura*. <https://doi.org/10.7476/9789978105764>
- Ríos-Tobón, S., Agudelo-Cadavid, R. M., & Gutiérrez-Builes, L. A. (2017). Pathogens and microbiological indicators of the quality of water for human consumption. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236–247. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08>
- Román, B., Nahuelhual, L., & Morey, F. (2019). *Educere*. 1–7.
- Rosario Mendoza, E. J., Rodríguez Guerrero, V., Cellan Palacios, J., & Estrella Gómez, M. (2022). Acciones Educativas De Prevención Para Evitar La Contaminación. *Revista Conrado*, 18(88), 158–165.
- Viera Valencia, L. F., & Garcia Giraldo, D. (2019). Intercepción y Captación de afluentes al Río cutuchi para la prevención de su contaminación. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6798/1/PC-000934.pdf>
- Villcas, N. Y. tza L. (2021). Prevenir y construir: El desarrollo de la ingeniería sanitaria en la salud pública peruana (1900-1962)1. *Historia (Chile)*, 54(1), 185–213. <https://doi.org/10.4067/s0717-71942021000100185>