

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA: REPRESA POZA HONDA

Irene Caballero Giler¹, Carlos Menéndez Gutierrez², Juan Carlos Guerra Mera¹, María Guerrero Alcivar¹

¹Universidad Técnica de Manabí. Av. Urbina, bcaballero@utm.edu.ec., iguerra@utm.edu.ec, mguerrero@utm.edu.ec, ²CUJAE, Ciclo vía y Ave: 114. Marianao, La Habana Cuba, carlosm@tesla.cujae.edu.cu.

Abstract— Poza Honda dam is built on the top of the Portoviejo River in the province of Manabí, Ecuador. It is located 30 kilometers from the city of the same name and is the main source of water supply of the cantons: Portoviejo, Santa Ana and Rocafuerte. To supply these populations water is processed in a water treatment plant, to present different types of sediments. In the paper the results of the chemical analysis of water taken recently in the catchment of the reservoir at different levels of depth, where the assessment of these results was shown, which highlights the importance of establishing an appropriate monitoring model in order to monitor and improve the environmental situation of the reservoir and the Portoviejo river basin.

Index Terms— chemical analysis of water, pollution, preservation of human health.

I. INTRODUCCION

El agua que hoy está presente en los océanos, ríos, lagunas y seres vivos, es una sustancia que ha circulado por millones de años en nuestro planeta, básicamente al agua que hoy bebemos es la misma agua que tomaron los dinosaurios. Sin embargo, la calidad de este líquido en las últimas décadas, constituye una de las mayores limitantes para su uso.

El planeta tierra contiene más de 1000 millones de billones de litros de agua, pero no toda se puede beber. La calidad del agua se ha convertido en motivo de preocupación a nivel mundial. Casi dos millones de personas se mueren por falta de agua potable, y tal vez la mitad de la población mundial residen en aéreas en que no existe la suficiente agua para todos.

La gestión de los recursos hídricos es un componente integral de la gestión preventiva de la calidad del agua de consumo, evitar la contaminación microbiológica y química del agua de la fuente originaria, constituye la primera barrera contra la contaminación del recurso en función de su consumo, debido a que ésta supone un peligro para la salud.

La calidad del agua se ha convertido en un asunto mundial. Cada día se vierten millones de toneladas de aguas residuales tratadas de forma inadecuada y desechos industriales y agrícolas. Cada año lagos, ríos y deltas reciben una cantidad de contaminación equivalente al peso de toda la población mundial (de cerca de 7.000 millones de personas) y anualmente mueren más personas a causa de la falta de calidad del agua, que a causa de todo tipo de violencia incluidas las guerras, y el mayor impacto se da en los niños menores de cinco años.

Las pérdidas económicas por falta de agua y saneamiento solo en África se estiman en veintiocho mil cuatrocientos millones de dólares. La contaminación del agua debilita o destruye los ecosistemas naturales que sustentan la salud humana, la producción de alimentos y la biodiversidad. La mayor parte del

agua dulce contaminada acaba en los océanos, causando daños en las zonas costeras y en las pesquerías (Naciones Unidas, 2015).

En América Latina también existe un panorama similar, en México se han experimentado profundos cambios económicos y sociales que se acompañan de un creciente deterioro del ambiente y de una reducción de sus recursos naturales. La disminución y degradación de la cubierta vegetal natural y del suelo, la acelerada pérdida de biodiversidad y la sobreexplotación de los acuíferos, constituyen algunos de los principales problemas que hoy se enfrentan (Tamargo, 2005).

Por muchos años en el Ecuador se han venido realizando esfuerzos por evaluar la calidad del agua a través de análisis físico-químico, (Agua-Ecuador, 2012), existen diferentes métodos para conocer la calidad del agua; pero el logro más importante que se ha obtenido es la creación de la institución SENAGUA, este organismo tiene como función primordial la gestión del agua a nivel del territorio nacional, con un peso extraordinario debido a que el Ecuador es uno de los países del mundo que en relación con su tamaño, posee mayor disponibilidad y variabilidad de recursos naturales (Ramírez, 2012).

El balance hídrico por sistemas hidrográficos indica que a pesar de que las cifras globales del país e incluso por vertientes son muy positivas. Existen cuencas deficitarias, en diferentes zonas y en algunas épocas del año. Las cuencas deficitarias se concentran en dos áreas: la provincia de Manabí (sistemas hidrográficos de Jama, Portoviejo y Jipijapa) y al este y sur del golfo de Guayaquil (sistemas de Taura, Balao y Arenillas–Zarumilla) (Ramírez, 2012).

Como estudios previos se puede mencionar que en la provincia de Esmeralda se determinó el comportamiento químico del agua en el río Atacames, demostrando que el agua llega a la costa con limitaciones de componentes de oxígeno debido a las descargas directas de las aguas servidas, así como basuras y desperdicios (Morán, 2002).

La escasez de agua es hoy uno de los grandes retos que afronta la humanidad para el futuro (Cortés, 2015), en Ecuador que es un país rico en recursos hídricos presenta una situación crítica debido a que el 92% de las aguas residuales se descargan en los cursos naturales sin tratamiento.

Considerando lo anteriormente expuesto el objetivo del trabajo se enfoca en poder argumentar mediante los resultados del análisis químico del agua de la represa Poza Honda realizado recientemente, la necesidad de priorizar la vigilancia sistemática a la calidad del agua de este embalse, propiciando la profundización del estudio en función de establecer un modelo de vigilancia adecuado que permita monitorear y mejorar la situación ambiental del embalse y la cuenca del río Portoviejo.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Los sitios propuestos para el estudio comprende la ubicación de la represa Poza Honda; tomándose tres muestras de cada punto seleccionado a diferentes profundidades para determinar la sedimentación y conocer los niveles de sólidos totales disueltos, suspendidos y los totales fijos.

Se utilizó el equipamiento existente en el laboratorio de química de la UTM (Cápsulas de porcelana, horno mufla, baño de María, desecadora, provista de un desecante que contiene un indicador colorimétrico de nivel de humedad, estufa entre 103-105°C, balanza analítica, bomba de vacío, kitasato, embudo Buchner, papel de filtro Whatman 40 o similar.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La represa Poza Honda posee un dique con una longitud aproximada de 1,2 km de largo, que contiene un embalse de más de 100 millones de m³ de agua; que se utiliza para la irrigación de un área de 10 mil ha y para la provisión de agua potable a las ciudades de Portoviejo, Santa Ana, y Rocafuerte. El vertedero tiene 70 m de longitud y puede evacuar hasta 875 m³/s.

El túnel de fondo es de 3 m de diámetro con una longitud de 300 m controlado por 2 válvulas cónicas de 1500 y 500 mm, con capacidad de 30 m³ y 4 m³ respectivamente.

Como primer análisis se tomaron algunas muestras de agua cruda del embalse Poza Honda, específicamente en la toma de captación a nivel superficial, así como a 10 m y 20 m de profundidad, tomadas por la Secretaría Nacional del Agua y se consideraron los aspectos de riesgos que plantea la guía para la calidad de agua publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (OMS, 2006).

En el caso del embalse Poza Honda y según se plantea en la guía referida anteriormente, se puede reducir la concentración de microorganismos fecales por medio de la sedimentación e inactivación, incluida la desinfección por efecto de la radiación solar (ultravioleta [UV]), pero propicia también la introducción de contaminantes.

La mayoría de los microorganismos patógenos de origen fecal (patógenos entéricos) no sobreviven en el medio ambiente de forma indefinida. Una proporción considerable de las bacterias entéricas mueren al cabo de unas semanas, en cambio los virus y protozoos entéricos suelen sobrevivir durante más tiempo; pero pueden eliminarse por medio de la sedimentación y de la competencia de los microorganismos autóctonos. La retención permite también que sedimenten los materiales suspendidos, lo que aumenta la eficacia de la posterior desinfección y reduce la formación de subproductos de la desinfección (SPD).

En la tabla 1 se exponen los resultados del muestreo realizado en marzo del 2015, en tres puntos en la superficie, a 10 m y a 20 m. Se pueden observar que el nivel de Oxígeno se encuentra en cero a los 10 y 20 metros de profundidad, aspecto que sería recomendable monitorear e investigar los motivos de ese comportamiento.

Tabla 1. Muestreo realizado en el embalse Poza Honda.

LUGAR →	TOMA DE CAPTACION			UNIDAD	LIMITE MAXIMO
Nivel en Metros →	S	10	20		PERMISIBLE
t °C	29	27,4	27,0	°C.	
O ₂	7,1	0,0	0,0	mg/l.	
S	0,02	0,02	0,00	mg/l.	0,5
PH	8,0	7,2	7,2	U.I.	6,5-8,5
Fe	0,00	0,29	0,00	mg/l.	1,0
NO ₂	0,000	0,005	0,001	mg/l.	1,0
NO ₃	0,0	5,4	0,0	mg/l.	10,0
SO ₄	2,0	0,0	1,0	mg/l.	400,0
P	0,00	0,17	0,07	mg/l.	0,1
Cu	0,00	0,02	0,00	mg/l.	1,0
Mn	0,0	0,2	0,0	mg/l.	0,1
NH ₃	0,0	0,2	0,01	mg/l.	1,0

Fuente: Elaboración propia en base a los datos aportados en el reporte del análisis químico del agua.

En la figura 1 se puede observar un gráfico con los valores obtenidos para los tres puntos monitoreados y se puede comprobar con claridad que están por debajo de los valores permisibles, sólo el potasio (p) y el Manganeseo (Mn), que para 10 metros de profundidad están por encima de los valores permisibles. Se puede observar que los valores del PH están dentro de los valores permisibles, demostrando los diferentes niveles monitoreados.

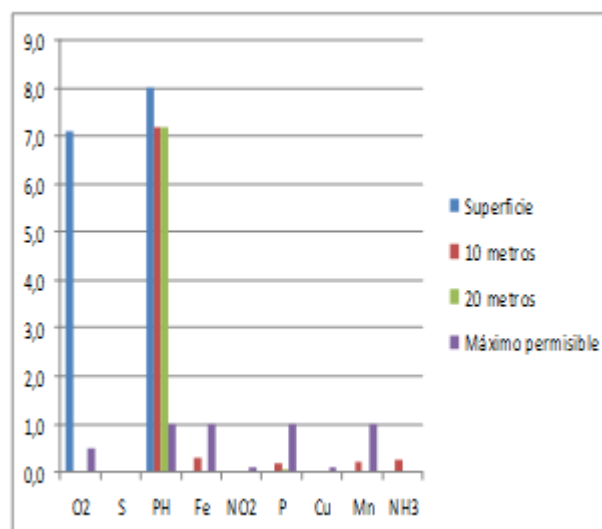


Figura 1. Valores obtenidos para los tres puntos monitoreados

Fuente: Elaboración propia

Las irregularidades encontradas en el Ph se vienen manifestando hace varios años, cuando como resultado de una investigación se planteó (YELA, 2004), que el mecanismo de descomposición de hierro y manganeso, como también la forma reductora de amonio y gas sulfhídrico, valor del Ph, son factores en que el embalse demuestra un muy alto nivel de bio-producción. Por eso en el hipolimnion es decir, la zona de mayor profundidad y en el fondo, por lo menos durante todo el periodo de sequía, a sea mientras exista la estratificación del embalse, dominan en el agua por debajo de 5 mt procesos anaerobios de putrefacción que conducen a un sensible empeoramiento de la calidad del agua en el embalse y dificultan considerablemente la producción de agua potable en la planta de tratamiento actual, generan por lo menos temporalmente, reducciones de la calidad del agua.

QUIMICO Y BIOLOGICO DEL PROCESO DE EUTROFIZACION DEL EMBALSE DE POZA HONDA Y SU INCIDENCIA EN LA FORMACION DE TRIHALOMETANOS EN EL SISTEMA REGIONAL DE AGUA POTABLE DE POZA HONDA”.

IV. CONCLUSIONES

A. En el trabajo se logra argumentar mediante resultados de análisis químico del agua de la represa Poza Honda sobre la necesidad de priorizar la vigilancia sistemática a la calidad del preciado líquido de este embalse.

B. El análisis de los resultados demuestra la necesidad de profundizar en el estudio y establecer un modelo de vigilancia adecuado a la calidad del agua de la represa Poza Honda, que permita monitorear y mejorar la situación ambiental del embalse y la cuenca del río Portoviejo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agua-Ecuador. (2012). Biodindicadores acuáticos de la calidad del agua. (Consultado 23.07.2015) agua-ecuador.blogspot.com/2012/06/biodindicadores-acuaticos-de-la-calidad.html: Agua Ecuador.
2. Cortés, J. (2015). El Estado del agua en el Mundo: agua y recursos hídricos. (Consultado 5.06.2015) <http://www.solidaritat.ub.edu/observatori/esp/itinerarios/agua/agua.htm>.
3. Morán, A. R. (2002). Caracterización de la calidad de las aguas y sedimentos el río Atacames . (Consultado 23.06.2015) http://www.inocar.mil.ec/docs/ACTAS/OCE12/OCE1201_3.pdf: Instituto Oceanográfico de la armada, INOCAR. P.O. Box 5940, Guayaquil.
4. Naciones Unidas. (2015). Declaración sobre la Calidad del Agua. <https://unp.un.org/rights.aspx>: Naciones Unidas.
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). Guías para la calidad del agua potable. Tercera edición. Volumen 1, ISBN: 92 4 154696 4.
6. Ramírez, N. C. (2012). GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS.
7. Tamargo, J. L. (2005). compendio de estadísticas ambientales (El agua). (Consultado 20.06.2015) <http://www.semarnat.gob.mx>.
8. YELA, H. W. (Universidad de Guayaquil de TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE DOCTOR EN CIENCIAS QUÍMICAS de 2004). “ESTUDIO FÍSICO