



ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación y determinación del sistema de abastecimiento óptimo de agua potable del barrio Miraflores-Lircay-Angaraes-Huancavelica

Evaluation and determination of the optimal drinking water supply system for the Miraflores-Lircay-Angaraes-Huancavelica neighborhood

• Hugo Salas¹ • Oscar Martínez²

¹Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.

Correo electrónico: hugo.salas@unh.edu.pe

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1708-4688>

²Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.

Recibido: 30 Agosto del 2021 / **Revisado:** 27 Setiembre del 2021 / **Aprobado:** 22 Noviembre del 2022 / **Publicado:** 24 Enero del 2022

RESUMEN

En este presente trabajo de artículo científico tuvo como objetivo principal “Evaluar y determinar el sistema de abastecimiento óptimo de agua potable del Barrio Miraflores - Lircay - Angaraes - Huancavelica” se hizo con la finalidad de saber en qué condiciones se encuentran cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento óptimo de agua potable presta las condiciones para satisfacer las necesidades de los beneficiarios, como es el caso del caudal de la fuente de captación, sistema de conducción, rompe presión, reservorio, línea de aducción y distribución; así mismo la evaluación del análisis Químico y Bacteriológico de agua. Los resultados del análisis químico de la fuente Chachascucho en la muestra N° 1 fueron: < 0.45 mg/L de Cobre, 0.201 mg/L de Hierro, < 0.024 mg/L de Aluminio y < 0.5 mg/L de Arsénico, en la muestra N° 2 fueron < 0.45 mg/L de Cobre, 0.391 mg/L de Hierro, < 0.024 mg/L de Aluminio y < 0.5 mg/L de Arsénico. Los resultados del análisis Microbiológico del manantial de Chachascucho se obtuvo de la siguiente manera: Coliformes Totales 0 (NMP/100ml), Coliformes Fecales 0 (NMP/100 ml), Bacterias Heterótrofas 0 (ufc/ml). Se concluye que la captación de la fuente de Chachascucho proporciona un caudal muy bajo y en calidad no es apto de acuerdo a los resultados obtenidos para el consumo humano, por ello se propone captar de la fuente de Sihuis que según los resultados obtenidos es apto para el consumo y brinda un caudal de 0.5 L/s.

Palabras clave: Sistema de abastecimiento óptimo de agua potable; Evaluación; Determinación.

ABSTRACT

In this present scientific article work, the main objective was "Evaluate and determine the optimal drinking water supply system of the Miraflores - Lircay - Angaraes - Huancavelica neighborhood" was done with the purpose of knowing in what conditions each of the components are found. of the optimal drinking water supply system provides the conditions to satisfy the needs of the beneficiaries, as is the case of the flow of the catchment source, conduction system, pressure breaker, reservoir, adduction and distribution line; likewise the evaluation of the Chemical and Bacteriological analysis of water. The results of the chemical analysis of the Chachascucho source in sample No. 1 were: < 0.45 mg/L of Copper, 0.201 mg/L of Iron, < 0.024 mg/L of Aluminum and < 0.5 mg/L of Arsenic, in the sample No. 2 were < 0.45 mg/L of Copper, 0.391 mg/L of Iron, < 0.024 mg/L of Aluminum and < 0.5 mg/L of Arsenic. The results of the Microbiological analysis of the Chachascucho spring were obtained as follows: Total Coliforms 0 (NMP/100ml), Fecal Coliforms 0 (NMP/100 ml), Heterotrophic Bacteria 0 (ufc/ml). It is concluded that the catchment of the Chachascucho source provides a very low flow and in quality it is not suitable according to the results obtained for human consumption, for this reason it is proposed to catch the Sihuis source that according to the results obtained is suitable for consumption and provides a flow rate of 0.5 L/s.

Keywords: Optimal drinking water supply system; Assessment; Determination.

1. INTRODUCCIÓN

El abastecimiento de agua potable ha sido, es y será siempre un aspecto muy importante en el desarrollo de la vida humana. El funcionamiento adecuado de estos sistemas permite ofrecer un servicio eficiente a los usuarios, siendo indispensable para la vida humana tener un servicio de abastecimiento de agua apta para el consumo humano que permita a las personas ser protagonistas de su bienestar. Cerca de dos millones de personas en el mundo, la mayoría de ellos niños menores de cinco años, mueren todos los años debido a enfermedades diarreicas producto del consumo de aguas contaminadas (OMS, Agua, saneamiento y salud: who, 2013). Las más afectadas son las poblaciones de los países en desarrollo que viven en condiciones extremas de pobreza, tanto en áreas periurbanas como rurales. Los principales problemas que causan esta situación incluyen la falta de prioridad que se le da al sector, la escasez de recursos económicos, la carencia de sostenibilidad de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento, los malos hábitos de higiene y el saneamiento inadecuado de entidades públicas como hospitales, centros de salud y escuelas (OMS, Agua, saneamiento y salud: who, 2013). Tal es el caso de Lircay, según un informe realizado por la Defensoría del Pueblo (2009), el ochenta y nueve por ciento de los municipios y más de la mitad de la población total de la región afronta problemas de abastecimiento de agua potable, evento preocupante, ya que, según la legislación peruana, así pues diremos que el agua potable es el agua apta para consumo humano, es decir, el agua que puede beberse directamente o usarse para lavar o preparar alimentos sin riesgo alguno para la salud.

Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El nivel de investigación del presente trabajo de investigación es descriptivo, porque se describió, analizó e interpretó sistemáticamente un conjunto de hechos relacionado con otra variable tal como se dio en el presente, pues es así como se estudia al fenómeno en su estado actual y en su forma natural. La población para el presente trabajo de investigación está constituida por todo el sistema de Abastecimiento de agua potable del Barrio Miraflores - Lircay - Angaraes, comprendidos entre las cotas 3324 msnm a 3352 msnm del Barrio Miraflores - Lircay - Angaraes - Huancavelica, para la investigación se usó equipos de cómputo (con todos los programas instalados para la investigación), servicio de laboratorio de química,

que serán favorecidos con dicho sistema, más del 97% del agua que hay en el planeta Tierra es salada. Dos tercios del agua dulce están retenidos en glaciares y capas de hielo polar y, del tercio restante, la mayoría se encuentra en el suelo o en acuíferos subterráneos. Conclusión: queda muy poca agua disponible para los seres vivos. Las tecnologías que conforman un sistema de abastecimiento de agua se pueden agrupar dependiendo de la función que cumplen. Estas clasificaciones se denominan grupos funcionales. El agua, desde la fuente, viaja por las diferentes tecnologías correspondientes a los diferentes grupos funcionales, que se deben seleccionar según el contexto. Para diseñar un sistema de agua robusto y funcional, las diferentes tecnologías deben ser compatibles entre ellas y adaptadas a la realidad de la comunidad. En general, todos los sistemas de abastecimiento contienen los siguientes 5 grupos funcionales (captación, conducción, almacenamiento y desinfección, distribución, uso adecuado).

González, (2013), realizó estudios sobre: “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la 23 comunidad”, presentó como objetivo general evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar. Concha y Guillen (2014), en su tesis titulada “Mejoramiento del sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica”, el cual “tuvo como objetivo desarrollar la mejora y ampliación del sistema de agua potable en la urbanización Valle Esmeralda, Ica. El autor concluye que el agua superficial que se pretendía captar, no era suficiente para abastecer a la población y a su vez era un recurso de mala calidad

servicio de laboratorio de microbiología. Además de ello se usó como instrumento el cuestionario sobre el abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas en el ámbito rural, la cual nos permitió a conseguir la indagación sobre el estado actual de cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del Barrio Miraflores -Lircay - Angaraes - Huancavelica. Para el procesamiento de datos fueron necesarios obtener los siguientes cálculos: Estimación de la población, periodo de diseño, obtención del caudal promedio diario anual (Qp), obtención del caudal máximo diario (Qmd), obtención del caudal máximo horario (Qmh), volumen del reservorio y Software de ingeniería.

3. RESULTADOS

La captación del sistema funciona inadecuadamente debido a que el lecho filtrante está construido deficientemente sin las características que pueda brindar para su adecuada limpieza ante posibles obstrucciones, en la línea de conducción se observó una estructura obsoleta de cámara de rompe presión tipo 6 (CRP- 6) requiere instalación de válvula de purga. En cuanto al reservorio carece de los siguientes componentes: Nivel estático, dado de protección en la salida de limpia y rebose, grifo de enjuague y sistema de cloración, que perjudica a la salud de la población del Barrio Miraflores. Asimismo, respecto a la cámara de rompe presión

tipo 7 (CRP-7), se encuentra a la intemperie sin alguna medida de protección. Además, En cuanto al reservorio se debe de tener en cuenta los siguientes componentes. Nivel estático, dado de protección en la salida de limpia y rebose, grifo de enjuague y sistema de cloración, que contribuye la salud de la población del Barrio Miraflores; la cámara de rompe presión tipo 7 (CRP -7), esta deberá ser reubicada y contar con cerco de protección; con respecto a la línea de aducción y distribución de las tuberías es necesario la renovación y/o mantenimiento de las tuberías. Además se muestra el análisis químico y microbiológico en:

Tabla 1

Análisis Químico de agua del manantial Chachascucho del Sistema de Abastecimiento de Agua potable del Barrio Miraflores.

Metales pesados	L.M.P	Muestra 1 (C-01)	Muestra 2 (C-02)
Cobre	0.45	<0.45	<0.46
Hierro	0.012	0.012	0.391
Aluminio	0.024	<0.024	<0.025
Arsénico	0.5	<0.5	<0.5

Donde en la tabla 1 se muestra los resultados del estudio del Análisis Químico del manantial Chachascucho comparando con el Límite máximo permisible en la cual podemos notar en cuanto al: Cobre, Aluminio y Arsénico los resultados son

inferiores al LMP, en comparación al Hierro los resultados son superiores al LMP; lo cual significa que el agua puede ser perjudicial para en el consumo de la población.

Tabla 2

Resultado del análisis Químico de agua del manantial Sihui

metales pesados	L.M.P	muestra1 (C-01)	muestra2 (C-02)
cobre	0.45	<0.45	<0.45
Hiero	0.012	<0.012	<0.012
aluminio	0.024	<0.024	<0.024
arsénico	0.5	<0.5	<0.5

Se muestra en la tabla 2 los resultados del estudio del Análisis Químico del manantial Sihuis comparando con el Límite máximo permisible en la cual podemos notar en cuanto al: Cobre, Hierro, Aluminio y

Arsénico los resultados obtenidos son inferiores al LMP; lo cual significa que el agua es apta para en el consumo de la población

Tabla 3

Análisis Microbiológico de agua del manantial Chachascucho del Sistema de Abastecimiento de Agua potable del Barrio Miraflores

Análisis	Presencia (resultado)	limites bacteriológicos admisibles (aguas de clase 1 ley general de agua)
Coliformes totales (NMP/100ml)	0	0
Coliformes fecales (NMP/100ml)	0	0
bacterias heterótrofas) ufc/ml)	0	500

Podemos observar en la tabla 3 el ensayo bacteriológico donde se encuentran inferiores a los límites Bacteriológicas admisibles (Aguas de la clase 1 ley general de aguas). Coliformes Totales: 0

NMP/100ml, Coliformes Fecales: 0 NMP/100ml y Bacterias Heterotrofas:0 ufc/ml. De acuerdo a los resultados obtenidos vemos que es apto para el consumo humano.

Tabla 4

Análisis microbiológico de agua del manantial Sihuis.

análisis	Presencia (resultado)	Limites bacteriológicos admisibles (aguas de clase 1 ley general de agua)
Coliformes totales (NMP/100ml)	0	0
Coliformes fecales (NMP/100ml)	0	0
Bacterias heterótrofas) Ufc/ml)	0	500

Se puede observar en la tabla 4 el ensayo bacteriológico donde se encuentran inferiores a los límites Bacteriológicas admisibles (Aguas de la clase 1 ley general de aguas). Coliformes Totales: 0

NMP/100ml, Coliformes Fecales: 0 NMP/100ml y Bacterias Heterotrofas:0 ufc/ml. De acuerdo a los resultados obtenidos vemos que es apto para el consumo humano.

4. DISCUSIÓN

Se observó que la captación del sistema funciona inadecuadamente debido a que el lecho filtrante está construido deficientemente sin las características que pueda brindar para su adecuada limpieza ante posibles obstrucciones. En la línea de conducción se observó una estructura obsoleta de cámara de rompe presión tipo 6 (CRP- 6) requiere instalación de válvula de purga.

En cuanto a la captación del sistema deberá realizarse una reconstrucción adecuada con todos sus componentes, en la línea de conducción es necesario el mantenimiento de la cámara de rompe presión tipo 6 (CRP-6) y contar con una válvula de purga, además sobre el reservorio tener en cuenta los siguientes

componentes. Nivel estático, dado de protección en la salida de limpia y rebose, grifo de enjuague y sistema de cloración, que contribuye la salud de la población del Barrio Miraflores; la cámara de rompe presión tipo 7 (CRP -7), esta deberá ser reubicada y contar con cerco de protección.

Las condiciones Químicas del agua deben ser aptas para el consumo de la población, cumpliendo los Límites Máximos Permisibles de acuerdo al reglamento de calidad del agua para consumo humano, los resultados obtenidos de la evaluación del sistema de abastecimiento del agua se realizaron mediante el análisis de dos muestras en la captación

5. CONCLUSIÓN

En el sistema de abastecimiento de agua potable del Barrio Miraflores - Lircay - Angaraes - Huancavelica, se evaluaron todos los componentes del sistema; donde la captación es de tipo ladera con lecho filtrante, sello de protección, cámara húmeda,

caja de válvulas y tapa sanitaria en condiciones regulares por años de funcionamiento, donde la tapa sanitaria del reservorio se encuentra deteriorada a falta de un mantenimiento de los usuarios y la línea de aducción con tubería de Ø 1” que conduce del

reservorio hacia la cámara de rompe presión tipo 7 (CRP-7) con diseño inadecuado. Luego del estudio del sistema de Abastecimiento de agua potable del Barrio de Miraflores – Lircay – Angaraes – Huancavelica, se Determinó las deficiencias en los componentes del sistema de abastecimiento de agua

tales como: Poco caudal de la fuente denominado chachascucho que suministra a la población del Barrio Miraflores con un caudal de 0.10 l/s, que en realidad se requiere un caudal de 1/s según los estudios realizados para la población actual y futura.

6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Agüero, R. (1997). *Agua potable para poblaciones rurales: Sistemas de abastecimiento por gravedad y sin tratamiento. 1ra. Edición. Edit. Servicios Educativos Rurales SER Lima – Perú.*
- Concha, J. y guillen, J. (2014). *Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (Caso: Urbanización valle Esmeralda, Distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica). (Tesis) Universidad de San Martín de Porres. Lima – Perú.*
- DIGESA. (1994). *Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento para Poblaciones Rurales y Urbano Marginales. En: Compendio de Normas sobre Saneamiento. Volumen II: Normas Técnicas Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, Lima - Perú.*
- Soto, A. (2014). *La Sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito la Encañada- Cajamarca. (Tesis) Universidad Nacional de Cajamarca – Perú.*
- Hernández, D. (1999). *Abastecimiento y distribución de agua 3ra. Edición. Edit. Paraninfo SA. Madrid – España.*
- Herrera, G. y Melgarejo, Z. (2012). *Evaluación del sistema de agua potable, zona rural de Huantallon, Distrito de Jangas – Huaráz - Ancash. Chimbote.*
- LAM, J. (2011). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. (Tesis):Universidad de San Carlos – Guatemala.*
- López, R. (1998). *Diseño de acueductos y alcantarillados. 2da, Edic. Edit Escuela Colombiana de Ingeniería. Colombia.*
- Noriega Editores. (1999). *Manual de saneamiento: Vivienda, agua y desechos. Editorial Limusa, S.A. México.*
- Parameswar. (2004). *Paquete de herramientas para el suministro de agua y saneamiento Rural en proyectos multisectoriales.*
- Rivadeneira, V. (2012). *Cantidad de agua potable de la red de distribución y su incidencia en la satisfacción de los usuarios de la ciudad de Palora. Ecuador.*