

Capítulo 4 Prototipo de modulo para saneamiento de aguas servidas para reutilizarlas en edificaciones sustentables

Chapter 4 Prototype sewage sanitation module for reuse in sustainable buildings

PINEDA-PRADO, Daniel Alejandro†* & MARMOLEJO-QUINTANAR, Jaqueline´

´División de Arquitectura, Instituto Tecnológico Superior de Huichapan., Domicilio Conocido, el Saucillo Municipio de Huichapan Hgo, México.

ID 1^{er} Autor: *Daniel Alejandro, Pineda-Prado* / **CVU CONACYT ID:** 1162083

ID 1^{er} Coautor: *Jaqueline, Marmolejo-Quintanar* / **CVU CONACYT ID:** 878169

DOI: 10.35429/H.2021.14.1.46.52

D. Pineda & J. Marmolejo

* dapineda@iteshu.edu.mx

J. Serrano, J. Rodríguez, Z. Trejo, K. Velázquez, J. Marmolejo, D. Pineda. (AA. VV.) *Arquitectura y sustentabilidad. Handbooks-©ECORFAN-México, Hidalgo, 2021.*

Resumen

La falta de agua en los sectores es sinónimo de pobreza, problemas de salud, desórdenes sociales y conflictos entre habitantes, lo cual se puede resumir en lo que comúnmente se define como baja calidad de vida, ya que los seres humanos tienen necesidades básicas que deben ser satisfechas para subsistir y cumplir con sus tareas diarias. El proceso de captación en fuentes naturales para las poblaciones que lo demandan y las redes de distribución, es limitado en cuanto a capacidad y años de servicio debido a sus características que fueron definidas al momento de su diseño y construcción. El aumento de la población, el deterioro de los materiales y el mal uso de las instalaciones, frecuentemente provocan la modificación o implementación de nuevas redes de distribución, en comunidades en las que el servicio de agua potable se ha vuelto precario. Los usos del agua potable se convierten constantemente en aguas residuales, lo que nos hace reflexionar sobre el impacto que esta genera en el medio ambiente, la economía y la salud, por eso se desea implementar el tratamiento de aguas residuales en el lugar, con procesos de tratamiento de sistemas tradicionales, convencionales, alternativos y naturales.

Metas

- Diseñar un módulo de reactor para el tratamiento de aguas residuales in situ, fusionando y adaptando sistemas alternativos de forma sencilla, práctica, económica, de pequeña escala, de bajo consumo energético y accesible.
- Calcular el caudal inicial y las dimensiones de cada una de sus partes, anticipando un gap volumétrico en su capacidad de admisión.
- Tener el lugar para implementar la propuesta constructiva del módulo.
- Utilizar filtros naturales y regionales en beneficio de la economía familiar.
- Construir un módulo de tratamiento accesible y funcional que cumpla con la normativa vigente.

Aguas residuales, Tratamiento, Filtración

Abstract

The lack of water in the sectors is synonymous with poverty, health problems, social disorders and conflicts between inhabitants, which can be summarized in what is commonly defined as a low quality of life, since human beings have basic needs that must be satisfied to subsist and fulfill their daily tasks. The capture process in natural sources for the populations that demand it and the distribution networks, is limited in terms of capacity and years of service due to its characteristics that were defined at the time of its design and construction. The increase in the population, the deterioration of the materials and the misuse of the facilities, frequently provoke the modification or implementation of new distribution networks, in communities in which the drinking water service has become precarious. The uses of drinking water are constantly converted into sewage, which makes us reflect on the impact that this generates on the environment, the economy and health, that is why it is desired to implement the treatment of sewage in the place, with treatment processes of traditional, conventional, alternative and natural systems.

Goals

- Design a reactor module for the treatment of sewage in situ, merging and adapting alternative systems in a simple, practical, economical, small-scale, low-energy consumption and accessible way.
- Calculate the initial flow rate and the dimensions of each of its parts, anticipating a volume gap in its capacity of admission.
- Have the place to implement the constructive proposal of the module.
- Use natural and regional filters to benefit the family economy.

- Build an accessible and functional treatment module that complies with current regulations.

Wastewater, Treatment, Filtration

4.1 Introducción

Consecuencias graves de contaminación directa para el ambiente, sobre todo para los mantos freáticos de los cuales se extrae el agua que se consume de manera sobreexplotada, acción que trae implicaciones serias a la salud y razón por la cual es conveniente la decisión de tratar las aguas previo al vertido en el medio [1], [28]. Por tanto, es evidente realizar el siguiente planteamiento: ¿Cómo se pueden regenerar las aguas servidas de manera sencilla, práctica, accesible, económica y de fácil manejo in situ? La solución debe surgir de la necesidad de las personas por mejorar su calidad de vida y salud. En efecto, es por esto, por lo que las personas deben empezar a sentir esa necesidad y tener la actitud de solucionar la situación anticipadamente, es decir, tratar el agua servida inmediatamente después de utilizarla y antes de enviarla al medio, considerando en el proceso un enfoque revolucionario e integrador al retomar y fusionar algunos sistemas regeneradores que se encuentran en la naturaleza, sin olvidar lo estético y funcional que puede ser la solución, como una respuesta favorable al ambiente y al cambiante ritmo acelerado de urbanización [2], [11].

La intención e interés del proyecto es dar a conocer a todos aquellos que se sientan comprometidos en la necesidad de mejorar el ambiente en pro del beneficio propio, al público en general y en especial a las autoridades; la mejora del sistema de tratamiento alternativo.

El vertido del agua servida al medio físico, es un serio problema para el ambiente y la población a nivel mundial, ya que el volumen de la disponibilidad del agua puede verse comprometido e inclusive se puede estar consumiendo agua de dudosa calidad en este momento, resultado de la contaminación de las aguas servida a los acuíferos [3], [4].

Lo anterior, lleva a pensar en la eficiencia en el uso que se le da al agua, así como en el manejo del agua servida resultante, ya que se tendría que replantear la cantidad de agua que se utiliza en las diferentes instalaciones para ahorrar en el gasto, además de evitar el uso excesivo de productos de limpieza que son difíciles de eliminar del agua servida. En ese mismo sentido, el tratamiento inmediato garantiza la seguridad ambiental y la disponibilidad del agua en el futuro al eficientar el manejo de los recursos naturales [6], [7].

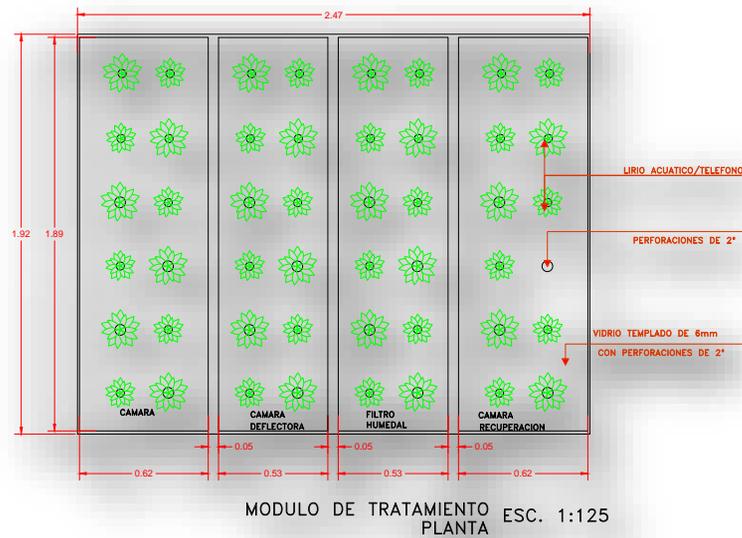
Una contribución en el manejo del agua servida, es la Normativa que ayuda a definir el tratamiento del agua servida y la calidad del agua tratada para su vertido al medio, esto con la intención de prever los daños al medio.

4.2 Metodología

Considerando lo anterior, el presente proyecto partirá del análisis y discusión de aspectos relacionados con la disposición del lugar y área específica para la implementación del proyecto del módulo. Una vez definido el lugar se procederá a integrar en el diseño del módulo, sistemas y procesos regeneradores de agua tradicionales en una secuencia lógica y racional, considerando la continuidad del efluente al ciclo hidrológico natural y la reutilización. Al mismo tiempo se procederá a calcular la población atendida, dejando una holgura pertinente del volumen en su capacidad de admisión, que permita calcular a su vez el caudal de inicio y con ello dimensionar las etapas del módulo. Simultáneamente se organizará un programa para suministrar los recursos y aplicarlos en el momento oportuno.

Los procesos regeneradores de agua tradicionales son variados, por ello se seleccionarán e integrarán los adecuados según las características del agua servida, con una secuencia operativa lógica y racional, visualizado como parte integral de todo, un proceso de tratamiento dentro del ciclo hidrológico artificial, que permita al efluente en proceso, mejorar su calidad y continuar su curso en el ciclo hidrológico natural y reutilizarlo en el ciclo artificial, reduciendo con ello el consumo de agua potable y la carga contaminante al medio.

Figura 2 Funcionamiento de Modulo de saneamiento



Fuente: Autoría propia

4.3 Resultados y discusión

A continuación, en la Figura 3, se muestra el módulo, colocando los filtros naturales como lo indican los planos.

Figura 3 Filtros de grava, gravilla, arena, escombro, tezontle y carbón activado



Fuente: Autoría propia

En la Figura 4, se muestra el módulo, en la fase de filtración de agua, así mismo la vegetación que se implementó en este importante proceso.

Figura 4 Modulo en funcionamiento

Fuente: Autoría propia

4.4 Agradecimiento

Este proyecto fue financiado por el Tecnológico Nacional de México, a través de la convocatoria nacional de investigación para docentes 2019.

4.5 Conclusiones

El módulo para saneamiento de aguas servidas en forma definitiva contribuye con el ahorro en el consumo de agua potable.

A la no contaminación de los mantos freáticos, debido a que el agua excedente se conduce por medio superficial a la red de drenaje pluvial municipal, o a las calles en caso de que la vivienda no se encuentre en una comunidad urbanizada con este servicio, en ambos casos, los residuos no contienen contaminantes al medio ambiente.

Con la implementación de este módulo, se promueve que el agua que se desecharía hacia el drenaje se puede reutilizar, generando un Impacto en beneficio de la sociedad, tanto económico como ambiental. Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

Contribuye a la cultura del cuidado y conservación del recurso hídrico en las comunidades y desarrollos urbanos.

A un ahorro económico para las familias, debido a que el volumen de agua a emplear en todos sus servicios es menor, por parte de los organismos reguladores del agua, avalados por la Comisión Nacional del Agua, (C. N A.)

4.6 Referencias

1. Casas, A., Tapias, J., Bustamante, I. D., Iglesias, J. A., Miguel, Á. D., Lillo, J., & Salas, J. J. (2011). Guía metodológica para el uso de aguas regeneradas en riego y recarga de acuíferos.
2. Celis Hidalgo, J., Junod Montano, J., & Sandoval Estrada, M. (2005). Recientes aplicaciones de la depuración de aguas residuales con plantas acuáticas. *Theoria*, 14(1).
3. Chulluncuy, N. C. (2011). Tratamiento de agua para consumo humano. *Ingeniería Industrial*, (29), 153-170.
4. Comisión Europea. (2012). ¿Te beberías tus aguas residuales? Folletos sobre el agua para los jóvenes. (1a ed.). Luxemburgo-Bélgica: Oficinas de Publicaciones de la Unión Europea

5. CONAGUA (Enero 2009). Avanzan las obras del Túnel Emisor Oriente; en fecha próxima se licitará la construcción de la planta de tratamiento Atotonilco. Consultado el 19 de agosto del 2015 de: www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/NotaP/BOLETIN%20003-09.pdf
6. Arreguín, F. (1991). Uso eficiente del agua. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Ingeniería Hidráulica en México, (2): 9-22
7. Guerrero, M. (2006). El agua (No. Q111 C53 1998). Secretaría de Educación Pública. [SEP]
8. Cordero, M. D. L., Hernández, U., & Nelson, P. (2011). Filtros caseros, utilizando ferrocemento, diseño para servicio a 10 familias, constante de 3 unidades de filtros gruesos ascendentes (FGAS), 2 filtros lentos de arena (FLA), sistema para aplicación de cloro y 1 tanque de almacenamiento (Bachelor's thesis).
9. Jalife, A. (2015, Domingo 30 de agosto). Bajo la lupa ¡Teatro del absurdo!: “un mundo sin agua”, según Der Spiegel. La Jornada, p.12
10. Ugalde, C. (2016). Evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales, tanque séptico-filtro anaerobio de flujo ascendente (Master's thesis, Universidad de Guayaquil: Facultad de Arquitectura y Urbanismo).
11. SEMARNAT Y CONAGUA. (2013). Manual de sistemas de tratamiento de aguas residuales utilizados en Japón. (1a [SEP]ed.). México: Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento.