

SISTEMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN TANQUES ELEVADOS USANDO SENSORES IOT

Alejandro Javier Ortiz-Bazalar

A diferencia de otros recursos, el agua no puede ser substituida. Todos los seres vivos del planeta Tierra sobreviven gracias al agua, es así que asegurar la calidad del agua usando controles proactivos es urgente y necesario. Este trabajo muestra una nueva alternativa para el monitoreo de agua potable, aprovechando nuevas tecnologías como: el internet de las cosas y la computación en la nube.

Water Quality Monitoring System in Elevated Tanks Using IoT Sensors

Unlike other resources, water cannot be substituted. Every life on earth survives thanks to water, so ensuring water quality using proactive controls is urgent and necessary. This work shows a new alternative for monitoring drinking water, taking advantage of new technologies such as the Internet of Things and cloud computing.

Sistema de monitoreo de calidad de agua en tanques elevados usando sensores IoT

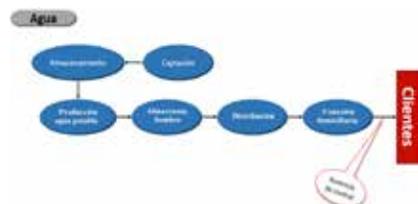
Alejandro Javier Ortiz-Bazalar
20140948@aloe.ulima.edu.pe

Resumen A diferencia de otros recursos, el agua no puede ser substituida. Todos los seres vivos del planeta Tierra sobreviven gracias al agua, es así que asegurar su calidad usando controles proactivos es urgente y necesario. Este trabajo muestra una nueva alternativa para el monitoreo de agua potable, aprovechando las nuevas tecnologías como lo son: el internet de las cosas y la computación en la nube.

Introducción

La presente investigación tiene como objetivo principal construir un sistema de medición que realice una evaluación cuantitativa mediante el monitoreo seleccionado de determinados parámetros fisicoquímicos del agua, que permita monitorear la calidad de agua en tanques elevados en hogares de la ciudad de Lima, Perú.

De esta manera, la finalidad es generar un diagnóstico acerca de la calidad del agua que se almacena diariamente en los tanques elevados y que las personas consumen en su día a día, asimismo se busca promover la implementación de medidas preventivas y correctivas que reduzcan el riesgo de transmisión de enfermedades hídricas que afecten la salud de las personas que consumen este elemento líquido.



Metodología

1. Sistema de medición

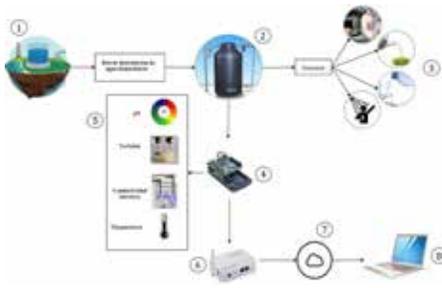
El sistema de medida consta de tres sensores: sensor de pH, CE y turbidez de agua. El microprocesador es el responsable de procesar los datos del sensor y la transmisión al concentrador de red (Alshattawi, 2017). Estos sensores van unidos al microcontrolador que lee los valores capturados por el sensor y estos se transmiten al concentrador de red, es decir, al gateway, que a su vez transmite los datos a la nube mediante conectividad wifi.

2. Infraestructura de red

Para la infraestructura de red se utiliza la modulación LoRaWAN. Esta es una red de baja potencia y de gran alcance (km), que tiene como objetivo eliminar los repetidores, aumentar la vida útil de la batería en los dispositivos, mejorar la capacidad de la red y admitir una gran cantidad de dispositivos (Khutsaone, Isong, y Abu-Mahfouz, 2017), por lo que su aplicación ayuda al ahorro de energía que es tan importante para la autonomía en este tipo de sistemas.

3. Interfaz para visualización de la información

Con la red en funcionamiento y enviando data en tiempo real, se muestra la información en la nube pública ThingSpeak. Se opta por realizar la interfaz de visualización de manera pública en pro de contribuir con el conocimiento de los usuarios sobre la calidad del agua a la que tienen acceso.



Referencias

Alshattawi, S. K. (2017). Smart water distribution management system architecture based on internet of things and cloud computing. *2017 International Conference on New Trends in Computing Sciences (ICTCS)*, 289-294. doi:10.1109/ICTCS.2017.31

Khutsaone, O., Isong, B., y Abu-Mahfouz, A. M. (2017). IoT devices and applications based on LoRa/LoRaWAN. *The 43rd IEEE Conference of Industrial Electronic Society*, 6107-6112. doi:10.1109/IECON.2017.8217061

Resultados

El sistema propuesto se testó en un ambiente preparado, permitiendo medir los parámetros de calidad del agua elegidos según la investigación, se midieron el pH, la turbidez y la conductividad eléctrica del agua potable del tanque elevado seleccionado, corroborando así el correcto funcionamiento de los sensores, así como su calibración y programación (figura 1)



Figura 1. Calibración de los sensores y pruebas del sistema propuesto

De igual manera, en la parte de conexiones, el sistema de medición (Arduino, shield LoRa y sensores) con el gateway fue exitoso, pues se logró realizar la conexión, lo que permitió que el gateway pudiera enviar la trama obtenida hacia internet. La visualización en internet se dio por medio de la nube pública ThingSpeak, en ella se observó la variación cada ciertos minutos de los parámetros que estaban siendo medidos en tiempo real (figura. 2).

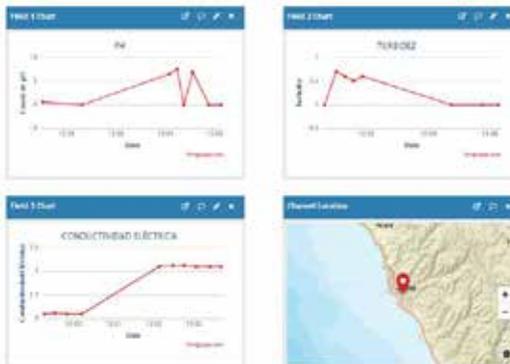


Figura 2. Información reflejada en la nube ThingSpeak

Conclusiones

- Es posible la construcción de un sistema *low cost* confiable para el monitoreo de agua potable, pues los sensores usados para la obtención de parámetros han sido probados mediante calibración y tienen un precio más bajo respecto a los sensores profesionales, además su comportamiento mantiene un intervalo de confianza aceptable con relación a los equipos profesionales. Esta característica lo hace escalable y de mejor alcance para las personas, instituciones, etc., que quieran utilizar este sistema para el monitoreo de calidad del agua.
- La tecnología que se utilizó para la conexión, la modulación LoRaWAN, funciona bien para este tipo de sistemas por las ventajas expuestas en este trabajo, sin esta conexión el área de monitoreo quedaría bastante limitada.
- Se logró una autonomía del sistema con una estructura simple y de fácil entendimiento, así como una interfaz sencilla y eficiente al momento de mostrar la información.

Agradecimientos

Agradezco a mi asesor, el profesor Carlos Torres, por el apoyo brindado en todo momento para el desarrollo de esta investigación. Igualmente, al profesor Javier Quino, quien me ayudó en lo referente a la calidad del agua y calibración de los sensores, que incluyó, entre otros, la preparación de soluciones estándar y el uso del equipo profesional del Laboratorio de Docimasia de la Universidad de Lima, y a cada una de las personas que de una u otra manera aportaron para que este trabajo se viese realizado.