



Prototipo para medir la calidad del agua

Prototype to measure water quality

Por Cristhofer Manuel Álvarez Díaz y Luis Eduardo Pérez Gómez

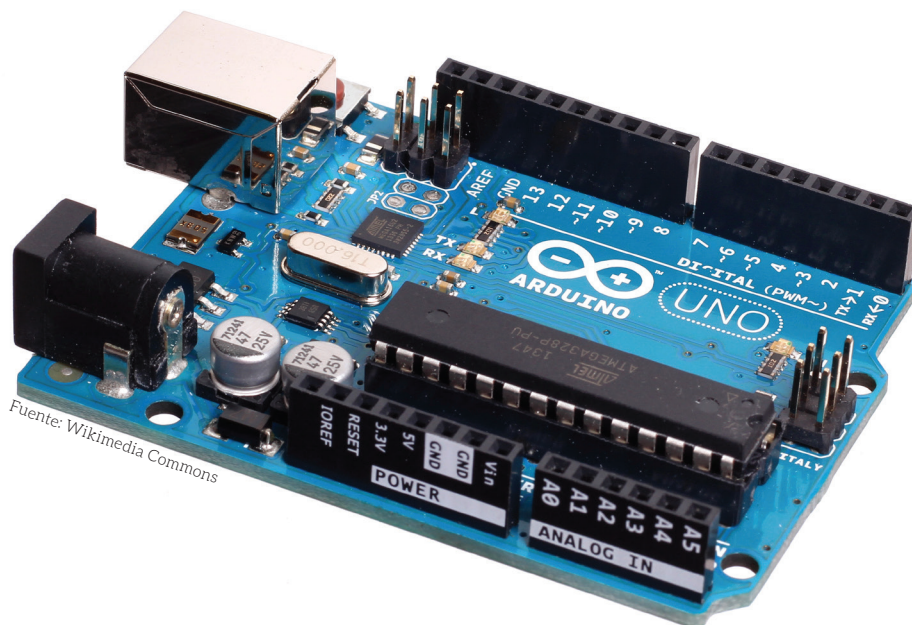
Resumen: Debido al peligro que implica el consumo de agua contaminada, se diseñó un prototipo para tratar de determinar la calidad del agua. Se utilizó un microcontrolador Arduino UNO conectado a sensores especializados en medir la cantidad de sustancias nocivas. Una vez realizado el ensayo, se concluyó que es necesario perfeccionar el dispositivo y disminuir los costos para implementarlo en sitios donde el agua es escasa.

Palabras clave: calidad del agua, Arduino UNO, agua residual.

Abstract: Due to the danger of consuming contaminated water, a prototype was designed to try to determine the quality of the water. An Arduino UNO microcontroller connected to sensors specialized in measuring the amount of harmful substances was used. Once the test was carried out, it was concluded that it is necessary to improve the device and reduce the costs to implement it in places where water is scarce.

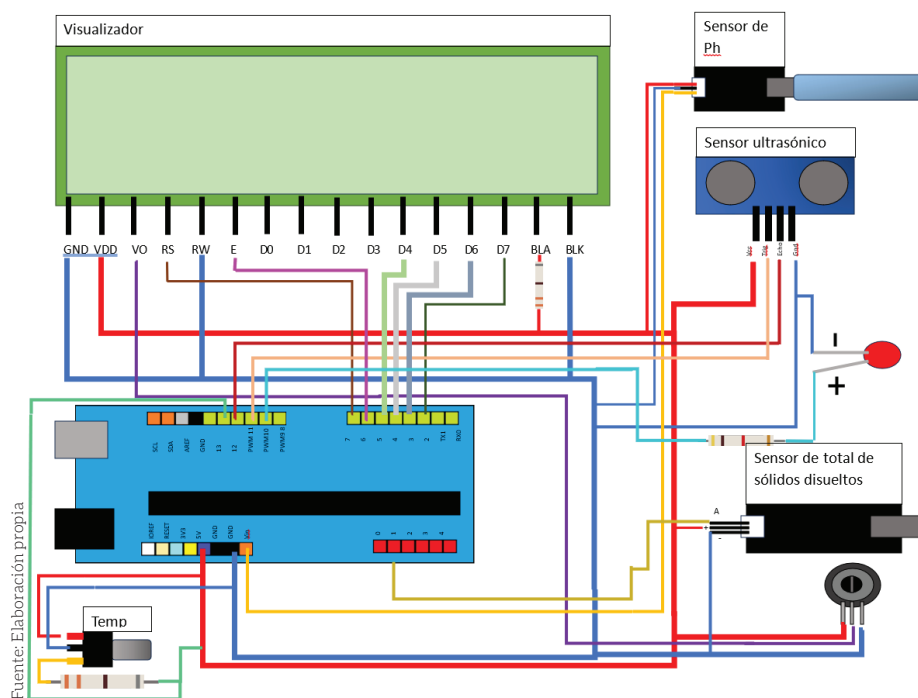
Keywords: water quality, Arduino UNO, wastewater.

Figura 1. Tarjeta Arduino y pines



Fuente: Wikimedia Commons

Figura 2. Sensores



En muchas zonas de México, la población no tiene conocimiento de la procedencia ni la calidad del agua que utiliza, y ello aumenta el riesgo de contraer cólera, disentería, hepatitis A, fiebre tifoidea, poliomielitis y otras enfermedades que afectan la salud, la economía y la vida en general (ONU-Agua, 2023). Ríos, lagos y mantos suelen contaminarse con aguas residuales, que son la principal fuente de microorganismos patógenos en el agua que bebemos, el riego de cultivos de vegetales o de moluscos bivalvos y en la de usos recreativos (Cliver, 1984).

Sin embargo, en lugares con poco acceso a este recurso, extraer agua de charcos o de fuentes contaminadas se convierte en un grave problema; los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos del agua de pozo y entubada muestran la presencia de coliformes fecales (Faviel Cortez, 2020). Tal situación obliga a mejorar los parámetros y mecanismos que aseguren la confiabilidad de las fuentes acuíferas. En ese sentido, creamos un dispositivo con la intención de cotejar y cuantificar datos de la calidad y sanidad del agua para el consumo humano.

El dispositivo electrónico tiene un microprocesador que funciona con sensores adaptados para leer los datos a interpretarlos, con el fin de determinar si el agua es potable o no. El microcontrolador Arduino Uno es el cerebro del equipo, cuyos puertos y entradas garantizan un buen manejo de los pines para establecer una conexión de datos, y

otro enlace para la alimentación de los sensores, todo ello con base en un diagrama de conexiones (Figura 1).

Los sensores se conectan al microcontrolador y, dependiendo de los pines conectados, se realiza la configuración. En este caso, instalamos sensores ultrasónicos para medir la cantidad de volumen o llenado de nuestro contenedor, de turbidez, de pH, de temperatura, uno total de sólidos disueltos y un LCD, que visualiza los resultados arrojados por los sensores (Figura 2).

Los sensores se programan por medio del lenguaje C++ y ciertos comandos para garantizar su funcionamiento. Además, es importante comprobar que el dispositivo esté operando adecuadamente, y por ello necesitamos comparar los datos con los parámetros establecidos para determinar la calidad del agua (Tabla 1).



Tecnología

Figura 3. Prototipo

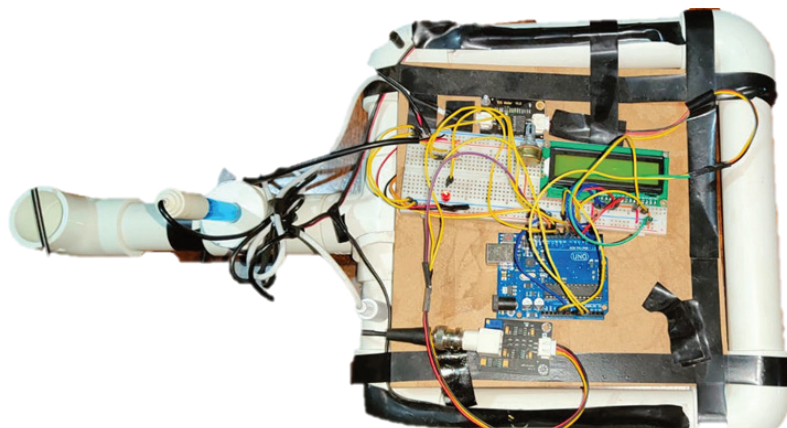


Tabla 1. Valores permitidos para el agua potable

PARÁMETROS	LÍMITE PERMISIBLE	UNIDADES
Turbiedad	4.0	UNT
pH	6.5 a 8.5	Unidades de pH

Fuente: NOM-127-SSA1-2021

El ensayo del dispositivo conectado a las tuberías permitió cambiar las variables, observar el cambio y el funcionamiento de los sensores (Figura 3). No obstante, es necesario complementar el prototipo para cuantificar las sustancias contaminantes con mayor precisión, así como disminuir los costos en su ensamble, de tal manera que pueda ser utilizado en comunidades de escasos recursos. ❷

Referencias

- Cliver, Dean O. (1984). "Significance of Water and the Environment in the Transmission of Virus Disease", en *Enteric Viruses in Water*. Nueva York: Karger Basel.
- Faviel Cortez, Elba, Dulce Infante Mata y Dolores Molina Rosales (2020). "Percepción y calidad de agua en comunidades rurales del área natural protegida La Encrucijada, Chiapas, México", en *Revista internacional de contaminación ambiental*, vol.35, n.2, pp.317-334
- ONU (2023). *Agua para consumo humano*. <<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>>.
- NOM-127-SSA1-2021. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua, en *Diario Oficial de la Federación*.



Cristhofer Manuel Álvarez Díaz es egresado de Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Toluca.



Luis Eduardo Pérez Gómez es egresado de Ingeniería en Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Toluca.