

# Dispensador Automatizado de Agua

Nicolás Rivera Smith-Palliser, Jefferson Vargas Reynosa

*Facultad de Ingeniería, Universidad Fidélitas*

*San José, Costa Rica*

privera60090@ufide.ac.cr

jvargas40456@ufide.ac.cr

**Resumen** - El dispensador de agua automatizado programado en Arduino está pensado para hacer más fácil y eficiente la tarea de llenar un vaso con agua. La idea es crear un sistema que use un sensor ultrasónico para medir la distancia del vaso, controlando así un servomotor que dispensa el agua automáticamente y sin derrames. No garantizamos del todo que tal vez no haya algún pequeño derrame. Además, el sistema tiene una pantalla LCD que te muestra el estado del dispensador en tiempo real, como cuánto agua queda o qué tan cerca está el vaso. Esto hace que el proceso sea más cómodo y seguro para el usuario. También hay un buzzer que suena si el vaso está demasiado cerca del dispensador, evitando posibles accidentes o daños. Con todos estos elementos, el dispensador automatizado no solo te facilita la vida, sino que también añade un toque de precisión y seguridad a algo tan cotidiano como servirte un vaso de agua.

## Palabras Claves

Automatización, dispensador de agua, Arduino, sensor ultrasónico, servomotor, pantalla LCD, buzzer.

**Abstract** - *The automated water dispenser programmed in Arduino is designed to make the task of filling a glass of water easier and more efficient. The idea is to create a system that uses an ultrasonic sensor to measure the distance of the glass, thereby controlling a servomotor that dispenses water automatically and without spills. We don't fully guarantee that there might not be a small spill. Additionally, the system features an LCD screen that shows you the dispenser's status in real-time, such as how much water is left or how close the glass is. This makes the process more comfortable and safer for the user. There is also a buzzer that sounds if the glass is too close to the dispenser, preventing possible accidents or damage. With all these elements, the automated dispenser not only makes life easier but also adds a touch of precision and safety to something as routine as serving yourself a glass of water.*

## Keywords

Automation, water dispenser, Arduino, ultrasonic sensor, servomotor, LCD screen, buzzer.

## I. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este proyecto es crear un dispensador de agua automatizado que pueda utilizarse en la vida diaria para facilitar la tarea de llenar un vaso. Utilizando un Arduino como cerebro del sistema, el dispensador mide la distancia del vaso al sensor y controla el flujo de agua en consecuencia. Este enfoque no solo automatiza una tarea simple pero repetitiva, sino que también mejora la eficiencia y reduce el desperdicio de agua.

El presente proyecto involucra varios componentes clave para su funcionamiento. El Arduino se conecta a un sensor ultrasónico que detecta la presencia y la distancia del vaso. Cuando el vaso se coloca debajo del dispensador, el sensor ultrasónico envía una señal al Arduino, que a su vez activa el servomotor para permitir el flujo de agua. Una vez que el vaso se llena a la altura deseada, el Arduino cierra la válvula para detener el flujo de agua, asegurando así que no haya derrames ni desperdicio.

Finalmente, este proyecto no solo tiene aplicaciones en el hogar, sino que también puede ser útil en oficinas, restaurantes y otros entornos donde la gente necesite acceso rápido y conveniente a poder servirse un vaso con agua. Con su diseño inteligente y eficiente, el dispensador de agua automatizado promete hacer la vida un poco más fácil y contribuir a la conservación de recursos valiosos como el agua.

## II. DESARROLLO

Inicialmente, la presente investigación tiene como fundamental propósito la elaboración de un dispensador de agua automatizado casero con la implementación de Arduino UNO. Para ello, mediante la implementación de diversos componentes electrónicos como motores, sensores y dispositivos que brindan feedback o retroalimentación, se pretende construir un sistema automatizado, muy fácil de usar y de gran utilidad en la vida cotidiana. Además de que poseer un dispensador automatizado de agua en casa incentiva a las personas a ser más saludables y mantenerse hidratadas al estar en un constante consumo de líquido, el agua puede ser purificada antes de rellenar el tanque de agua interno del dispositivo, por lo que el agua del dispensador está libre de impurezas y es mucho más saludable que el agua del grifo. [1]

De la misma manera, lo que es la programación del Arduino se realizará utilizando el entorno de desarrollo de Arduino (IDE), en el cual se escribirán y cargarán los códigos de programación necesarios para controlar los componentes electrónicos del dispensador. El código incluirá instrucciones para leer las entradas de los sensores instalados, procesar esta información y activar los diversos componentes mecánicos que permitirán el flujo del agua. A su vez, se programarán funciones para la interfaz de usuario, permitiendo la visualización y retroalimentación de las diversas etapas del funcionamiento.

Finalmente, se pretende fabricar un dispositivo dispensador que sea cómodo, sencillo y práctico de usar, apto para todas las personas que habitan en un hogar convencional, siendo bastante amigable tanto con personas que poseen conocimientos de electrónica y programación como con personas que no necesariamente han tenido alguna relación directa con información respecto a estas tecnologías.

## A. Listado de Materiales

- Arduino UNO R3
- Placa de pruebas
- Sensor ultrasónico
- Buzzer activo
- Pantalla LCD
- Un LED
- Un servomotor
- Resistencia de 220 ohmios
- Pulsador
- Adaptador de 9v
- Jumpers
- Cables macho-hembra para la placa de pruebas
- Cartón
- Silicón líquido
- Cautín
- Cuchilla
- Tijeras

## B. Explicación de los Materiales

- Arduino UNO R3: La placa de desarrollo utilizada para controlar todos los componentes del proyecto. Arduino UNO es una placa microcontroladora basada en el ATmega328P. Tiene 14 pines digitales de entrada/salida (de los cuales 6 se pueden utilizar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un resonador cerámico de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, un cabezal ICSP y un botón de reinicio. Contiene todo lo necesario para el microcontrolador; sólo tienes que conectarlo a un ordenador con un cable USB o alimentarlo con un adaptador de CA a CC o una batería para empezar. [2]



Fig. 1 Imagen del chip Arduino UNO R3. [13]

- Protoboard: La placa de pruebas, también conocida como protoboard, es una herramienta fundamental para construir y probar circuitos electrónicos. Nos permite insertar componentes y conectarlos mediante cables sin soldadura permanente. [4] Consiste en una matriz de agujeros

conectados internamente por pistas de metal, lo que permite insertar componentes y conectarlos mediante cables. Existen tres tamaños comunes: grande, mediana y chica. Las grandes tienen 830 puntos de conexión, las medianas 400, y las chicas 170. Las conexiones en las protoboards se realizan en filas con puntos de conexión unidos por pistas. Es importante verificar la continuidad y la correcta conexión de componentes antes de alimentar el circuito. [4] En nuestro proyecto, la protoboard se utilizará para conectar el Arduino con los demás componentes para ejecutar su funcionamiento, como el sensor ultrasónico, el servomotor, el LED y el buzzer. Al usar una protoboard, se nos facilita el proceso de ajuste y revisión del circuito, ya que los componentes pueden ser reubicados o reemplazados sin dificultad alguna. Esta flexibilidad que se nos brinda es crucial para la fase de desarrollo y pruebas del sistema.

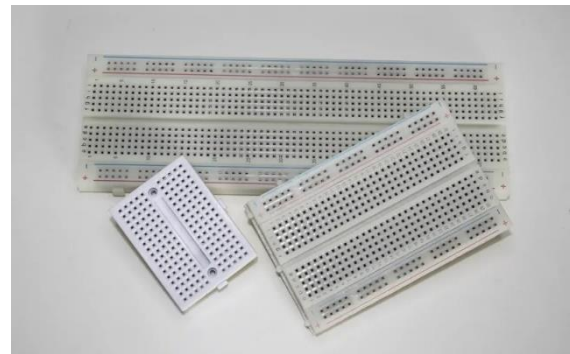


Fig. 2 Placa de pruebas Protoboard. [14]

- Sensor ultrasónico: El sensor ultrasónico HC-SR04 es un dispositivo que mide la distancia a un objeto mediante la emisión de ondas sonoras y la detección de su eco. El sensor ultrasónico Arduino utiliza ultrasonidos, ondas sonoras fuera del espectro audible humano, para medir distancias. Envía una onda ultrasónica desde el trigger, la cual rebota en el objeto y es detectada por el receptor echo para calcular la distancia. Se utiliza la fórmula  $s = v * t$ , donde  $s$  es el espacio (distancia),  $v$  es la velocidad del sonido (343 m/s) y  $t$  es el tiempo que tarda la onda en regresar. [5] En nuestro proyecto, el sensor ultrasónico se utilizará para detectar la presencia y distancia del vaso respecto al dispensador de agua. Cuando el sensor detecta un objeto ya sea el vaso o nuestra mano, u otra cosa dentro de un rango específico (5 cm a 25 cm), activa el servomotor para dispensar agua. Si el objeto se acerca demasiado (menos de 5 cm), el sistema detiene la dispensación y activa el buzzer como alarma. Este componente es esencial para la automatización y precisión del dispensador.



Fig. 3 Sensor ultrasónico de Arduino. [15]

- **Buzzer activo:** El buzzer activo es un dispositivo que emite un sonido cuando se le aplica una señal eléctrica. A diferencia de un buzzer pasivo, el buzzer activo incluye un oscilador interno, lo que significa que solo necesita una corriente continua para funcionar. Estos buzzer son fáciles de conectar y controlar debido a su electrónica interna, lo que no carga al procesador con la generación de la onda eléctrica para el sonido. A diferencia de los buzzer pasivos, los activos no permiten variar el tono del sonido ni reproducir melodías. Pueden ser físicamente similares a los pasivos, dificultando su distinción visual. Los buzzer activos varían en tamaño y potencia, desde tonos suaves hasta alarmas estridentes, ajustándose al consumo eléctrico y necesidades específicas como avisos o alarmas. [7] En nuestro proyecto, el buzzer se utilizará como una alarma sonora. Cuando el vaso se acerque demasiado al sensor ultrasónico, el buzzer se activa para alertar a la persona y detener la dispensación del agua. Esta función de alarma es sumamente importante para evitar derrames y garantizar que el sistema opere de manera segura y eficiente. El sonido del buzzer proporciona una señal auditiva clara que complementa las indicaciones visuales del LED y la pantalla LCD.



Fig. 4 Buzzer activo de Arduino. [17]

- **Pantalla LCD:** Las pantallas LCD, abreviatura de Liquid Crystal Display o Pantalla de Cristal Líquido, son dispositivos sofisticados diseñados para la visualización gráfica de información. Estos dispositivos se caracterizan por su eficiencia en el consumo de energía y su capacidad para mostrar texto e imágenes con claridad. La mayoría de las pantallas LCD se integran con una placa de circuito que

incluye pines para la entrada y salida de datos, facilitando su conexión con diversos sistemas electrónicos. Uno de los usos más destacados de las pantallas LCD es su integración con Arduino, una plataforma de electrónica de código abierto. Arduino, conocido por su versatilidad y facilidad de uso, se complementa perfectamente con las pantallas LCD para una variedad de aplicaciones, desde proyectos de bricolaje hasta soluciones industriales. [8]



Fig. 5 Pantalla LCD. [18]

- **Servomotor:** Motor controlado por pulsos que permite mover el mecanismo del dispensador con precisión. Un servomotor es un actuador rotativo o lineal que permite lograr un control preciso en cuanto a posición angular, aceleración y velocidad del eje, capacidades que un motor normal no tiene. En esencia está conformado por un motor eléctrico convencional (que puede ser AC o DC) que a su vez integra un sistema de retroalimentación (encoder), con lo que, funcionan de forma excelente como un sistema de lazo cerrado. Así, un servomotor está diseñado para controlar el movimiento de su eje en cuanto a velocidad, aceleración, torque y posición. El servomotor ideal debe tener la capacidad para acelerar la inercia del mecanismo, vencer los rozamientos y compensar fuerzas externas tales como la fricción contra un objeto o la gravedad. Por lo tanto, la relación de inercia entre la carga y el servomotor es clave para conseguir un funcionamiento óptimo del sistema. En cuanto a sus características, existen servomotores lineales y rotativos, de escobillas o sin escobillas (brushless), de corriente alterna (AC) o de corriente continua (CC). De forma general, si el servo no cuenta con alguna especificación en particular, es posible asumir que es rotativo de corriente alterna. [9]



Fig. 6 Servomotor Arduino. [19]

- **Resistencia de 220 ohmios:** La resistencia de 220 ohmios es un componente pasivo que limita la cantidad de corriente que puede pasar a través de un circuito. Es la medida de la

oposición al flujo de corriente en un circuito eléctrico, medida en ohmios ( $\Omega$ ). Sus materiales se clasifican en conductores (poca resistencia, como plata, cobre) y aislantes (alta resistencia, como goma, vidrio). Estas tienen un valor fijo de resistencia impreso en ellos. Además de que los cambios significativos en la resistencia pueden indicar problemas como conexiones sueltas o daños en componentes. [10] En este proyecto, las resistencias se usarán para proteger el LED y otros componentes sensibles de daños por sobre corriente. Al colocar una resistencia en serie con el LED, se asegura que la corriente que fluye a través del LED esté dentro de los límites seguros, evitando el riesgo de quemarlo. Las resistencias son y serán esenciales para el correcto funcionamiento y longevidad/cuidado de los componentes electrónicos, asegurando que operen dentro de sus especificaciones.



Fig. 7 Imagen de ejemplo de una resistencia de 220 ohmios. [20]

- Pulsador: Utilizado para encender y apagar el sistema. Un pulsador es un botón que permite interrumpir o enviar una señal electrónica. La conexión de un pulsador para hacerlo interactuar con arduino es bastante simple. Para conectarlo puede ser con las resistencias pull up y pull down. Con la primera cuando se presiona el pulsador, el microcontrolador o arduino puede ver o leer un cero en ese pin. Es decir, lo interpreta como una señal LOW. En la segunda es lo contrario, podrá leer o recibir una señal 1 o HIGH por el pin conectado. Los pulsadores tienen un efecto rebote cuando se pulsan. Es decir, cuando se presiona o suelta se produce una fluctuación en la señal que puede hacer que se pase de un estado HIGH a LOW o viceversa. Esto puede producir un efecto indeseado en arduino y que se comporte de forma extraña ya que interpreta los rebotes como si se hubiera pulsado más de una vez. Para solucionar este efecto es necesario implementar un pequeño condensador en el circuito antirrebote o por software tanto si se ha usado una configuración pull-up como pull-down o si es NC o NA. [11]



Fig. 8 Pulsador de Arduino. [21]

- Adaptador de 9v: Es la fuente de alimentación para el Arduino y los demás componentes.



Fig. 9 Adaptador/Fuente de 9 voltios. [23]

- Jumpers y cables macho-hembra, macho-macho: Son conductores flexibles utilizados para establecer conexiones temporales entre los componentes en una placa de pruebas. Estos cables son esenciales para la construcción y prueba de circuitos electrónicos, ya que permiten conectar fácilmente el Arduino a los sensores, servomotores, LEDs y otros componentes. En nuestro proyecto, los jumpers facilitan la conexión del sensor ultrasónico, el servomotor, el LED y el buzzer a los pines correspondientes del Arduino, permitiendo la rápida implementación y modificación del circuito. La versatilidad y reutilización de los jumpers hacen que sean herramientas indispensables en el desarrollo de prototipos. Un cable dupont para prototipos, es un cable con un conector en cada punta, que se usa normalmente para interconectar entre sí los componentes en una placa de pruebas. Se utilizan de forma general para transferir señales eléctricas de cualquier parte de la placa de prototipos. [34]



Fig. 12 Cables macho-hembra. [24]



Fig. 15 Silicón líquido. [27]

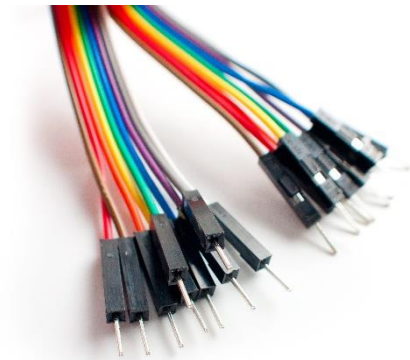


Fig. 13 Cables macho-macho. [25]



Fig. 16 Cautín. [28]

- Cartón, silicón líquido, cautín, cuchilla, y tijeras: Materiales y herramientas para ensamblar y asegurar físicamente el sistema, no entraremos en mucho detalle sobre estos ya que se usarán únicamente para la parte estética de nuestro proyecto, además de que solo serán un apoyo físico para montar el sistema de Arduino.



Fig. 17 Cuchilla. [29]



Fig. 14 láminas de cartón. [26]





Fig. 18 Tijeras. [30]

### C. Diagrama de Bloques

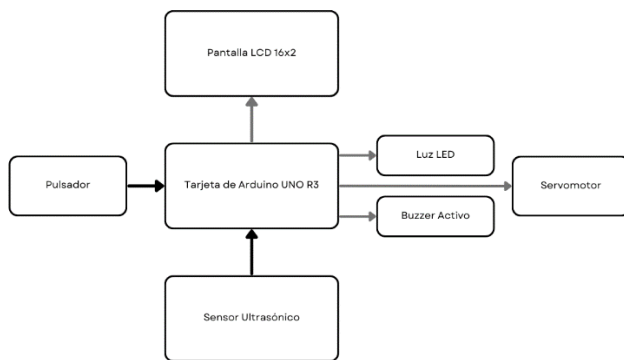


Fig. 19 Diagrama de bloques de elaboración propia.

### D. Diagrama Electrónico de Funcionamiento

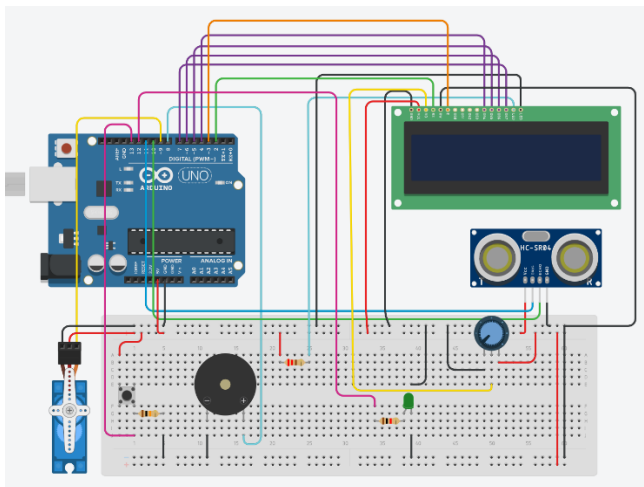


Fig. 20 Diagrama electrónico de funcionamiento de elaboración propia.

### E. Código del Proyecto

En este caso, gran parte del código base/fuente del proyecto fue tomado de programación de terceros, sin embargo, este código fue adaptado a los requerimientos y necesidades de la presente investigación, por lo que no es exactamente igual a lo tomado por terceros. [12]

- Código de programación:

```
// Dispensador Automatizado de Agua
```

```
// Hecho por: Nicolás Rivera Smith-Palliser & Jefferson Vargas Reynosa
```

```
////////////////////////////////////
```

```
//Incluir la librería del motor servo
```

```
#include <Servo.h> //librería para la librería servo
```

```
//Se declara el pin del motor
```

```
const int servo_pin = 9;
```

```
Servo servo;
```

```
// Incluimos la libreria de la pantalla LCD
```

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
// Definimos las constantes
```

```
#define COLS 16 // Columnas del LCD
```

```
#define ROWS 2 // Filas del LCD
```

```
// Lo primero es inicializar la librería indicando los pines de la interfaz
```

```
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7); // (RS, EN, D4, D5, D6, D7)
```

```
//Se declaran los pines del sensor ultrasónico
```

```
int trigger = 11;
```

```
int echo = 10;
```

```
#define MAX_DISTANCE 200
```

```
float tiempo_de_espera,distancia; //Se crea una flotante para dar una distancia con decimales.
```

```
int Buzzerpin = 8; // pin del buzzer
```

```
int led = 12; // Pin del LED
```

```
int boton = 13; // Pin del botón pulsador
```

```
int estado = 0;
```

```
int salida = 0;
```

```
int estado_anterior = 0;    // Variables necesarias para covertir el
                             pulsador en un interruptor
```

```
bool ind_parpadeo = 0; // Indicador booleano para el parpadeo del
LED
```

```
void setup() {
    ///////////////////////////////////////////////////
    Serial.begin(9600);    // Se inicia el monitor serial

    pinMode(trigger, OUTPUT); // declarmos el pin 12 como salida

    pinMode(echo, INPUT);    // declaramos el 11 como entrada

    pinMode(Buzzerpin, OUTPUT); // Se declara el pin del buzzer
    como salida

    pinMode(led, OUTPUT);    // Se declara el pin del led como
    salida

    pinMode(boton, INPUT);    // Pin del boton como entrada

    servo.attach(servo_pin); // el motor estará instalado en un punto
    en particular

    lcd.begin(COLS, ROWS);    // Configuramos las filas y columnas
    del LCD
}
```

```
void loop() {
    ///////////////////////////////////////////////////
```

```
    estado = digitalRead(boton);
```

```
    if (estado == HIGH && estado_anterior == LOW){
```

```
        salida = 1 - salida;
```

```
        delay(25);
```

```
    }
```

```
    estado_anterior = estado;
```

```
    if (salida == HIGH) {
```

```
        //Función para la detección de distancia del sensor.
```

```
        delay(200);
```

```
        digitalWrite(trigger, LOW);
```

```
        delayMicroseconds(2);
```

```
        digitalWrite(trigger, HIGH);
```

```
        delayMicroseconds(10);
```

```
        digitalWrite(trigger, LOW);
```

```
        tiempo_de_espera = pulseIn(echo, HIGH);
```

```
        //Función para dar la distancia en el monitor serial.
```

```
        distancia =(tiempo_de_espera/2)/29.15; // formula para hallar la
        distancia
```

```
        Serial.print(distancia); // imprimimos la distancia en cm
```

```
        Serial.println("cm");
```

```
        delay(100);
```

```
        if (distancia > 10){ //Si la distancia es mayor a 10cm todo el circuito
        estará apagado
```

```
            ind_parpadeo = 0;
```

```
            servo.write(0); //grados
```

```
            lcd.clear();
```

```
            lcd.setCursor(0,0);
```

```
            lcd.print("Aproxime el vaso");
```

```
            lcd.setCursor(0,1);
```

```
            lcd.print("al sensor");
```

```
            parpadeo(ind_parpadeo);
```

```
            delay(500);
```

```
        }
```

```
        else if((distancia >= 5) && (distancia <= 10)){ //Si la distancia está
        entre 5cm y 10cm el motor girará y el led se encenderá
```

```
            lcd.clear();
```

```
            lcd.setCursor(0,0); // Situamos el cursor en la columna 0 fila 0
```

```
            ind_parpadeo = 1;
```

```
            servo.write(80); //grados
```

```
            lcd.print("Sirviendo"); // Escribimos en la pantalla
```

```
            parpadeo(ind_parpadeo);
```

```
            animacion_puntos();
```

```
        }
```

```
        else if(distancia < 5){ //Si la distancia es menor a 5cm el motor se
        apagará y el buzzer sonará como una alarma que dejará de caer agua.
```

```
            ind_parpadeo = 0;
```

```
            servo.write(0); //grados
```

```

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Retire el vaso");
    delay(500);
    alarma();
    parpadeo (ind_parpadeo);
    delay(500);
}
}
else {
    digitalWrite(led, LOW);
    servo.write(0); //grados
    lcd.clear();
}
}

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

void parpadeo (bool ind_parpadeo) { // Función para el parpadeo del
LED.

if (ind_parpadeo == 1){
    digitalWrite(led, HIGH);
    delay (500);
    digitalWrite(led, LOW);
}

else if (ind_parpadeo == 0) {
    digitalWrite(led, HIGH);
}
}

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

void alarma () { //Esta es la función de la alarma que sonará cuando se
detenga el motor.

    digitalWrite(Buzzerpin,HIGH);
    delay(250);
    digitalWrite(Buzzerpin,LOW);
    delay(20);
    digitalWrite(Buzzerpin,HIGH);
    delay(100);

```

```

    digitalWrite(Buzzerpin,LOW);
    delay(20);
    digitalWrite(Buzzerpin,HIGH);
    delay(250);
    digitalWrite(Buzzerpin,LOW);
}

void animacion_puntos () {
    lcd.setCursor(9,0); // Situamos el cursor
    lcd.print("."); // Escribimos
    delay (300);
    lcd.setCursor(10,0); // Situamos el cursor
    lcd.print("."); // Escribimos
    delay (300);
    lcd.setCursor(11,0); // Situamos el cursor
    lcd.print("."); // Escribimos
    delay (300);
    lcd.setCursor(9,0); // Situamos el cursor
    lcd.print(" "); // Escribimos
}

```

// Código adaptado para los requerimientos del proyecto. [12]

### III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Primeramente, es de suma importancia resaltar que mediante el uso de distintos componentes electrónicos, se logró de una forma satisfactoria concretar la construcción y correcto funcionamiento del dispensador automatizado.

Para la parte física del presente proyecto, se realizaron conexiones entre los dispositivos electrónicos necesarios para el correcto funcionamiento del dispensador, desde las extensas conexiones de la pantalla LCD 16x2 como conexiones simples como lo fue la luz LED con su resistencia. Sin embargo, independientemente de la complejidad de las conexiones, el confeccionamiento del dispensador se realizó de forma completa y sencilla. De la misma forma, en la programación no existieron dificultades a la hora de determinar las acciones que se tomarían a la hora de recibir la información de los sensores, permitiendo que el funcionamiento de todo el sistema fuera en su totalidad un éxito.

Además, es relevante destacar que la inclusión de la pantalla LCD ha sido fundamental para proporcionar al usuario información en tiempo real sobre la proximidad del vaso. Este aspecto no solo facilita la operación del dispensador, sino que también contribuye a la seguridad al ofrecer datos visibles sobre el estado del sistema.



Asimismo, el buzzer actúa como una medida preventiva al alertar si el vaso se acerca demasiado al dispensador.

Finalmente, el dispensador automatizado mejora la rutina diaria al añadir comodidad y precisión al servir agua, proporcionando un nivel adicional de seguridad. Estos resultados demuestran la eficacia del sistema en términos de funcionalidad y facilidad de uso, cumpliendo con los objetivos planteados en el proyecto.

#### IV. GLOSARIO

Automatización:

Automatización es cuando usamos tecnología para hacer cosas automáticamente sin que tengamos que hacer mucho. En este proyecto, significa que el dispensador de agua funciona solo, sin que tengamos que tocar nada.

**Dispensador de agua:**  
Un dispensador de agua es básicamente una máquina que te da agua cuando la necesitas. En nuestro caso, es una máquina que detecta cuando un vaso está cerca y empieza a echar agua.

Arduino:

Arduino es como el cerebro de nuestro proyecto. Es una pequeña placa electrónica que puedes programar para hacer que otras cosas funcionen, como motores, luces, y sensores. En este proyecto, usamos un Arduino UNO para controlar todo.

**Sensor ultrasónico:**  
Un sensor ultrasónico es un dispositivo que mide qué tan cerca o lejos está algo usando sonido. En nuestro proyecto, detecta si un vaso está cerca y le dice al Arduino cuándo empezar o detener el agua.

Servomotor:

Un servomotor es un motor que puede moverse a posiciones específicas con mucha precisión. Usamos uno en nuestro proyecto para abrir y cerrar el dispensador de agua.

**Pantalla LCD:**  
Una pantalla LCD es una pantalla pequeña que puede mostrar letras y números. En nuestro proyecto, muestra mensajes como "Listo para servir", "Sirviendo", y "Detenido" para que sepas lo que está pasando con el dispensador.

Buzzer:

Un buzzer es un pequeño dispositivo que hace ruido. En nuestro proyecto, suena como una alarma cuando el vaso está demasiado cerca, avisándote que debes moverlo para que no se derrame el agua.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AtriumSalud, "Agua para todos: los mejores dispensadores de agua para el hogar," ATRIUM SALUD, Oct. 21, 2022. <https://www.atriumsalud.es/agua-para-todos-los-mejores-dispensadores-de-agua-para-el-hogar/#:~:text=Ventajas%20de%20usar%20un%20Dispensador%20de%20Agua%20en%20casa&text=sabor%20a%20mano.->

[2] Arduino, "UNO R3 | Arduino Documentation," docs.arduino.cc, 2024. <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3/>

[3] Codelearn, "¿Qué es Arduino y para qué sirve?", disponible en: <https://www.codelearn.es/blog/que-es-arduino-y-para-que-sirve>.

[4] Electronicos Caldas, "Protoboard-Breadboard, qué es y cómo se usa," [Online]. Available: <https://www.electronicoscaldas.com/datasheet/Protoboard%20MB102.pdf>

[5] Programar Fácil, "Cómo funciona el sensor ultrasónico Arduino," [Online]. Available: <https://programarfácil.com/blog/arduino-blog/sensor-ultrasonico-arduino-medir-distancia/#Como funciona el sensor ultrasonico Arduino>

[6] Twenergy, "Luces LED: Qué Son y Cuáles son sus Características," Twenergy, Oct. 14, 2019. <https://twenergy.com/luz/que-son-las-luces-led-1677/>

[7] Luis Llamas, "Alarma con Arduino y buzzer activo (zumbador)," [Online]. Available: <https://www.luisllamas.es/arduino-buzzer-activo/>

[8] A. García, "Uso de Pantalla LCD con Arduino," Panama Hitek, Feb. 08, 2013. <https://panamahitek.com/uso-de-pantalla-lcd-con-arduino/>

[9] G. Torres, "Conoce el funcionamiento de los servomotores," Urany Costa Rica, 2023. <https://cr.urany.net/blog/conoce-el-funcionamiento-de-los-servomotores>

[10] Fluke, "¿Qué es la resistencia?" [Online]. Available: [https://www.fluke.com/es-cr/informacion/blog/electrica/que-es-la-resistencia#:~:text=La%20resistencia%20es%20una%20medida,letra%20griega%20omega%20\(%CE%A9\).](https://www.fluke.com/es-cr/informacion/blog/electrica/que-es-la-resistencia#:~:text=La%20resistencia%20es%20una%20medida,letra%20griega%20omega%20(%CE%A9).)

[11] J. Gómez, "Pulsador Arduino: aprende a utilizar este componente en tus proyectos de electrónica," Tokio School, 2022. <https://www.tokioschool.com/noticias/pulsador-arduino/>

[12] E. Rivas, "Automatizador De Dispensador De Agua," Instructables, 2020. <https://www.instructables.com/Automatizador-De-Dispensador-De-Agua/>

[13] BrothersCR, "Placa de desarrollo compatible con Arduino Uno R3," BrothersCR. <https://brotherscr.com/product/arduino-uno-r3-con-caja/>

[14] El Octavo Bit, "Protoboard - Placa de pruebas para Arduino," El Octavo Bit, May 26, 2020. <https://eloctavobit.com/modulos-sensores/protoboard-placa-de-pruebas>

[15] M. Salvador, "Sensor Ultrasónico HC-SR04 con código de programación Arduino.," Blog Arduino, LabVIEW y Electrónica, Apr. 25, 2020. <https://electronicamade.com/sensor-ultrasonico/>

[16] OSABA Iluminación, "Las mentiras sobre las LED," Osaba Iluminación, 2015. <https://www.osabailuminacion.com/las-mentiras-sobre-las-led/>

[17] InforBatista, "MODULO BUZZER ACTIVO PARA ARDUINO," Inforbatista. <https://shop.inforbatista.pt/es/otros/4076-modulo-buzzer-activo-para-arduino.html>

[18] A. García, "Uso de Pantalla LCD con Arduino," Panama Hitek, Feb. 08, 2013. <https://panamahitek.com/uso-de-pantalla-lcd-con-arduino/>

- [19] Xukyo, “Controla un Servo con Arduino • AranaCorp,” AranaCorp, Oct. 30, 2018. <https://www.aranacorp.com/es/controla-un-servo-con-arduino/>
- [20] Maxitec, “Sistema – MaxiTec,” www.maxitec.com.ec. <https://www.maxitec.com.ec/steren-resistencia-de-220-ohm-12-w-r220-12/>
- [21] Isaac, “Pulsador: cómo usar este simple elemento con Arduino,” Hardware libre, Oct. 29, 2019. <https://www.hwlibre.com/pulsador/>
- [22] Blanquer, “MADERA DE PINO INSIGNIS MUESTRA – BLANQUER,” Blanquer. <https://www.blanquer.com/producto/pino-oregon-muestra/>
- [23] Mundo Musical, “Adaptador para Pedalera 9v 2amp MOOER Modelo: 9V2A ,” Mundo Musical, 2024. <https://www.mundomusicalcr.com/tienda/pedaleras-y-multiefectos/adaptador-para-pedalera-9v-2amp-mooer-modelo-9v2a-cod-170119/>
- [24] Tec Mikro, “Cables 20cm para protoboard 40pzs,” TECmikro Ecuador, 2024. <https://tecmikro.com/protoboards-circuitos-impresos-pcb/481-cables-20cm-para-protoboard-40pzs.html>
- [25] Simple Rápido, “Cable Dupont 10 Hilos Colores Macho Macho Arduino,” Simple Rápido, 2024. <https://www.arduinowifi.com/2018/08/cable-dupont-10-hilos-colores-macho.html>
- [26] China Paper Factory, “Corrugado Papel Tablero Proveedores Fabricantes fábrica en Porcelana,” China Paper Factory, 2024. <https://es.chinapaperfactory.com/paperboard/corrugated-paper-board.html>
- [27] Mundo de Suministros, “Silicon frio,” Mundo de Suministros, 2024. <https://www.mundodesuministros.com/index.php?route=solicones&limit=6&page=2>
- [28] Steren, “Cautín tipo lápiz de 30 Watts,” Electrónica Steren México, 2024. <https://www.steren.com.ec/cautin-tipo-lapiz-de-30-watts.html>
- [29] Real Plaza, “Cuchilla hoja fija ,” Real Plaza, 2024. <https://www.realplaza.com/cuchilla-hoja-fija-29475/p>
- [30] Retif, “Tijeras acero 12 cm negras ,” RETIF, 2024. <https://www.retif.es/tijeras-acero-12-cm-negras.html>
- [31] Arduino Official Website. (n.d.), disponible en: <https://www.arduino.cc>
- [32] Tutorialspoint. (n.d.). “Arduino Tutorial”, disponible en: <https://www.tutorialspoint.com/arduino/index.htm>
- [33] Adafruit Learning System. (n.d.). “Ultrasonic Sensor Tutorial”, disponible en: <https://learn.adafruit.com/ultrasonic-sonar-distance-sensors>
- [34] Geekbot Electronics, “Cable Dupont Macho Macho 20cm,” Geekbot Electronics, 2024. <https://geekbotelectronics.com/tienda/producto/cable-dupont-macho-macho-20cm/#:~:text=Un%20cable%20dupont%20para%20prototipos>