

Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico de Ensenada

Asignatura: **Sistemas Programables**

Docente: **Oscar Martin Tirado Ochoa**

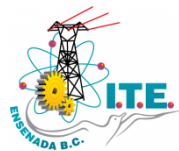
Actividad: **Avance 3: Tinaco inteligente**

Nombre de los integrantes:

García Núñez Daniel Isaac	22760532
Gatica Martínez Yossy Leydi	21760237
Hernández Guzmán Daniela Guadalupe	21760148
Ramsés Rodríguez Serrano	22760244
Salazar Salcedo Luis Francisco	22760801
Toscano Ceballos Brian Ricardo	22760543
Villarreal Alan Rogelio	21760741

Grupo: **7SS**

Fecha de entrega: **3 de Diciembre de 2025**



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	4
CONCLUSIONES	6
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	7

INTRODUCCIÓN

Actualmente muchos tinacos carecen de indicadores que controlen el nivel del agua y requieren una verificación manual. Este proyecto busca una solución económica, confiable que a su vez nos ayude a cuidar el agua y nos permita monitorear el tinaco sin intervención humana. Un tinaco es un depósito utilizado para almacenar agua potable en viviendas sin embargo, uno de los problemas más frecuentes es desconocer el nivel del agua disponible, lo que causa desperdicios.

El presente proyecto desarrolla un Tinaco Inteligente utilizando Arduino y un sensor ultrasónico, capaz de medir el nivel del agua, calcular el volumen en milímetros y mostrar el porcentaje de llenado en una pantalla LCD. Este sistema permite visualizar fácilmente la cantidad de agua disponible y sentar las bases para ampliarse a futuro automatizando la activación de bombas o alarmas.

MATERIALES:

- 1 Arduino Uno
- 1 Sensor ultrasónico HC-SR04
- 1 Pantalla LCD 16x2
- 1 Potenciómetro
- 1 Protoboard
- 1 Pulsador
- 1 Resistencias 220 ohms
- Cables Dupont
- Fuente de alimentación USB

DESARROLLO

El sensor ultrasónico envía un pulso que rebota en la superficie del agua y regresa al receptor. Arduino calcula el tiempo que tarda en volver dicho pulso y a partir de ella obtiene la distancia.

La distancia medida se compara con dos valores:

-distancia vacío: 36 cm

-distancia llenó: 0 cm

Con estas referencias se calcula el volumen actual del tinaco:

$$ml = \text{Capacidad Maxima} \times \frac{\text{Distancia_vacía} - \text{Distancia_medida}}{\text{Distancia_vacío} - \text{Distancia_lleno}}$$

El porcentaje:

$$\text{porcentaje} = \frac{ml}{18500} \times 100$$

CÓDIGO FUENTE

```
proyecto1nacoInteligente_copy_20251202210421.ino
1  #include <LiquidCrystal.h>
2
3  // LCD pins: RS, E, D4, D5, D6, D7
4  LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
5
6  // Ultrasonic sensor pins
7  const int PinTrig = 7;
8  const int PinEcho = 6;
9
10 // --- CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ---
11 const float DIST_VACIO = 36.0; // cm → recipiente vacío (0 ml)
12 const float DIST_LLENO = 0.0; // cm → recipiente lleno (20000 ml)
13 const int CAPACIDAD_MAX = 18500; // ml
14
15 // Filtro: promedio de 3 lecturas
16 const int NUM_MUESTRAS = 3;
17 float lecturas[NUM_MUESTRAS];
18 int idx = 0;
19 bool primeraMedia = false;
20
21 void setup() {
22     Serial.begin(9600);
23     pinMode(PinTrig, OUTPUT);
24     pinMode(PinEcho, INPUT);
25     lcd.begin(16, 2);
26
27     // Inicializar buffer
28     for (int i = 0; i < NUM_MUESTRAS; i++) {
29         lecturas[i] = DIST_VACIO;
30     }
31
32     lcd.print("Iniciando...");
33     delay(1000);
34 }
```

```
36 void loop() {
37     // Medir distancia
38     float d = medirDistancia();
39
40     // Guardar en buffer circular
41     lecturas[idx] = d;
42     idx = (idx + 1) % NUM_MUESTRAS;
43
44     // Calcular promedio
45     float suma = 0;
46     for (int i = 0; i < NUM_MUESTRAS; i++) suma += lecturas[i];
47     float media = suma / NUM_MUESTRAS;
48
49     if (idx == 0) primeraMedia = true;
50
51     if (primeraMedia) {
52         // Limitar al rango válido
53         if (media > DIST_VACIO) media = DIST_VACIO;
54         if (media < DIST_LLENO) media = DIST_LLENO;
55
56         // Calcular volumen y porcentaje
57         float rango = DIST_VACIO - DIST_LLENO; // 300 cm
58         float ml = CAPACIDAD_MAX * (DIST_VACIO - media) / rango;
59         int porcentaje = (int)(ml / CAPACIDAD_MAX * 100 + 0.5); // redondeo
60
61         // Mostrar en LCD
62         lcd.clear();
63         lcd.setCursor(0, 0);
64         lcd.print((int)ml); lcd.print(" ml");
65
66         lcd.setCursor(0, 1);
67         lcd.print(porcentaje); lcd.print(" %");
68
69         // Depuración
70         Serial.print("Dist: "); Serial.print(media, 1);
```

```

70   Serial.print("Dist: "); Serial.print(media, 1);
71   Serial.print(" cm | ");
72   Serial.print((int)ml); Serial.println(" ml");
73 } else {
74   lcd.setCursor(0, 0);
75   lcd.print("calibrando ");
76   lcd.print(idx + 1);
77 }
78
79   delay(500);
80 }
81
82 // --- FUNCION DE MEDICION ---
83 float medirDistancia() {
84   digitalWrite(PinTrig, LOW);
85   delayMicroseconds(2);
86   digitalWrite(PinTrig, HIGH);
87   delayMicroseconds(10);
88   digitalWrite(PinTrig, LOW);
89
90   unsigned long duracion = pulseIn(PinEcho, HIGH, 50000); // timeout 50 ms (~8.5 m max)
91
92   if (duracion == 0) {
93     return DIST_VACIO + 10.0; // forzar "vacío" si no hay eco
94   }
95
96   float distancia = duracion * 0.034 / 2.0; // cm
97
98   // Validar rango físico
99   if (distancia < 0 || distancia > 500) {
100     return DIST_VACIO + 10.0;
101   }
102
103   return distancia;
104 }

```

DIAGRAMA DEL CIRCUITO EN TINKERCAD

EVIDENCIAS

1-Se soldó las entradas y salidas de la pantalla lcd para después poder ensamblarlas en el protoboard y del protoboard cablear hacia el arduino a gnd y corriente como se muestra en la image:



2-Asimismo se ensambla el sensor ultrasónico cableado hacia el arduino para poder estar en sintonía con la pantalla LCD como se muestra en las imágenes

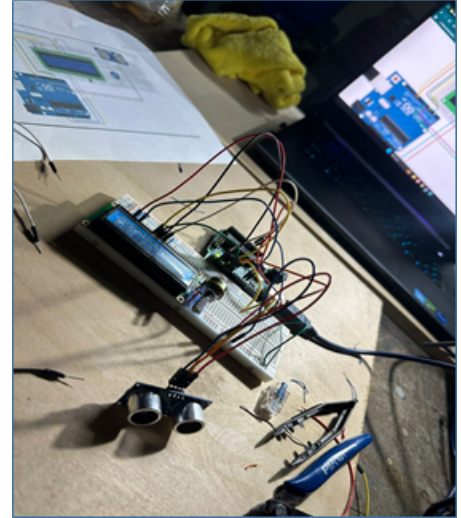
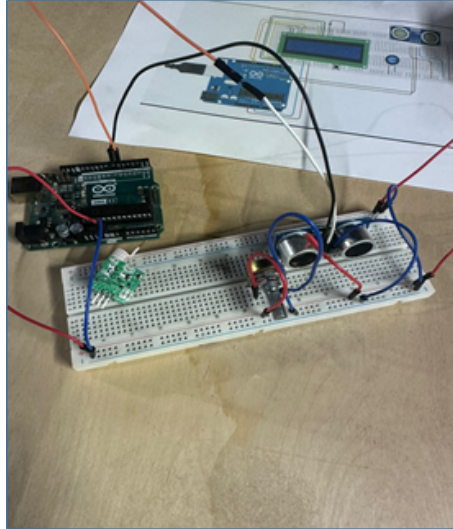
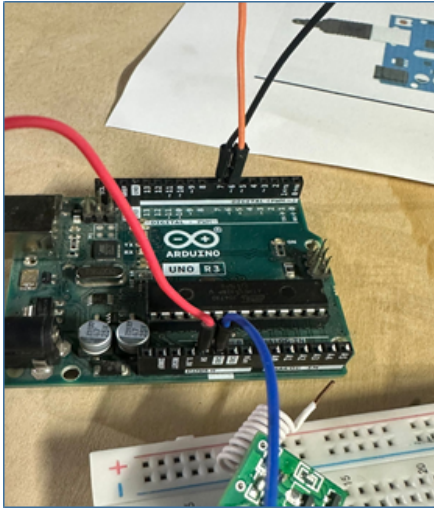
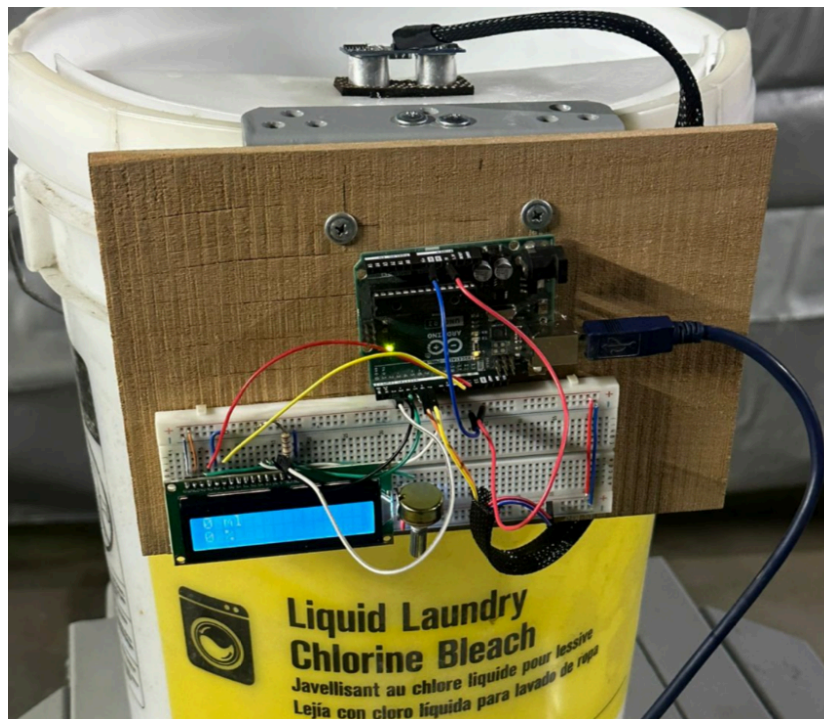


Imagen del prototipo de montaje como simulador de tinaco inteligente:



link del video:  Tinaco inteligente

CONCLUSIONES

El proyecto resultó funcional y permitió medir con precisión el nivel del agua. El uso del sensor ultrasónico demostró ser adecuado para este tipo de aplicaciones aportando facilidad y comodidad en el envío de información de la cantidad de agua que muestra la pantalla lcd del tinaco sin intervención humana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lobera-Chávez, S., Figueroa-Moctezuma, A. G., Capire-Quevedo, A. E., & Martínez-López, L. J. (2025). Control Inteligente del Agua. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 12(24), 25-26.

SensorGO, M. K. T. (2023, septiembre 28). *¿Qué es y Para Qué Sirve el Sensor Ultrasónico?* SensorGO. <https://sensorgo.mx/sensor-ultrasonico/>