



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

Monitor de calidad de aire

RS

Almanza Medina Leonel
Enriquez Navarro Isaac Emmanuel
Gutiérrez Morales Alek

Asesora : López Pacheco Liana

Prototipo incluido en la publicación electrónica Memorias del Congreso | Mayo 2024



Departamento de
Matemáticas



FESC-INFORMATICA



Objetivo

Crear un prototipo de monitoreo de calidad del aire a bajo costo para medir la variedad de contaminantes en lugares pequeños como el hogar u oficinas.

Introducción

El control de la calidad de aire es un tema cada vez más importante en la actualidad, ya que la contaminación del aire puede tener graves consecuencias en la salud de los seres vivos y el medio ambiente.

Con la ayuda del prototipo monitor de calidad de aire, es posible medir la concentración de partículas contaminantes en el aire, como polvo, gases y humo en espacios pequeños a través de un sensor y esta calidad del aire puede ser interpretada por el usuario por medio de los leds, violeta, rojo, amarillo y verde y actuar de acuerdo al color indicado.



Metodología y/o desarrollo

En el prototipo Monitor de calidad de aire, utilizamos un sensor de calidad del aire para medir la concentración de partículas contaminantes en el aire, como polvo, gases y humo.

Con el módulo sensor de calidad de aire podremos recopilar y analizar datos con precisión y en tiempo real, lo que nos permitirá tomar medidas para mejorar la calidad del aire en nuestro entorno.



Metodología y/o desarrollo

Funcionamiento del sensor de calidad de aire:

El módulo MQ135 es usado generalmente para el monitoreo, detección e informe de calidad del aire y detección de gases peligrosos como Amoníaco (NH_3), Óxidos de nitrógeno (NO_x), Alcohol, Sulfuros, Benceno (C_6H_6), Monóxido de carbono (CO), humo y otros gases nocivos con un alcance de detección, de respuesta rápida, alta sensibilidad y estabilidad. El sensor de gas cuenta con un material sensible (SnO_2) que modifica la conductividad en el momento que exista en el ambiente presencia alguno de estos gases, con ayuda del amplificador LM393 y de un potenciómetro se puede modificar la ganancia del sensor.



Metodología y/o desarrollo

Funcionamiento del sensor de calidad de aire:

La señal de salida de este módulo puede ser analógica o digital; la señal analógica (0 a 5V, a mayor concentración, mayor voltaje) viene a ser directamente proporcional al incremento de voltaje y la señal digital presenta niveles TTL para ser procesada por un microcontrolador o un Arduino.

Nota: después de alimentar el sensor es necesario precalentarlo por unos 20s, debido a que tiene un elemento calefactor interno, el cual es requerido para poder medir los gases.

Vistronica. (s.f.). Módulo Sensor de Calidad del Aire MQ135. Recuperado de <https://acortar.link/OqFfPI>



Código de colores de calidad de aire

- **Blanco:** Indica un peligro extremo en la calidad del aire, evacue el espacio inmediatamente y busque aire fresco, no ingrese ni permanezca en el espacio y contacte a las autoridades de emergencia.
- **Rojo:** Indica una mala calidad del aire, limite el tiempo en el espacio, evite actividades extenuantes, use purificadores de aire si es posible y prepárese para evacuar si la situación empeora.
- **Amarillo:** Indica precaución en la calidad del aire, monitoree la situación, siga las recomendaciones de las autoridades locales y limite las actividades extenuantes, especialmente si experimenta molestias respiratorias.
- **Verde:** Indica una buena calidad del aire, disfrute del espacio sin preocupaciones.





Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

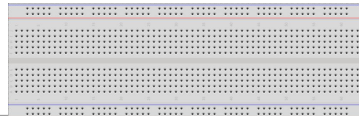


Departamento de
Matemáticas



Construcción

Componentes:

Módulo de calidad de aire	80 pesos	
4 Leds de colores	2 pesos cada uno	
caja de cartón	Reciclada	
protoboard	169 pesos	
arduino 1	250 pesos	
jumper	5 pesos por metro	
4 resistencias 33Ω	1 peso cada una	
1 resistencia 1K	1 peso	



Software

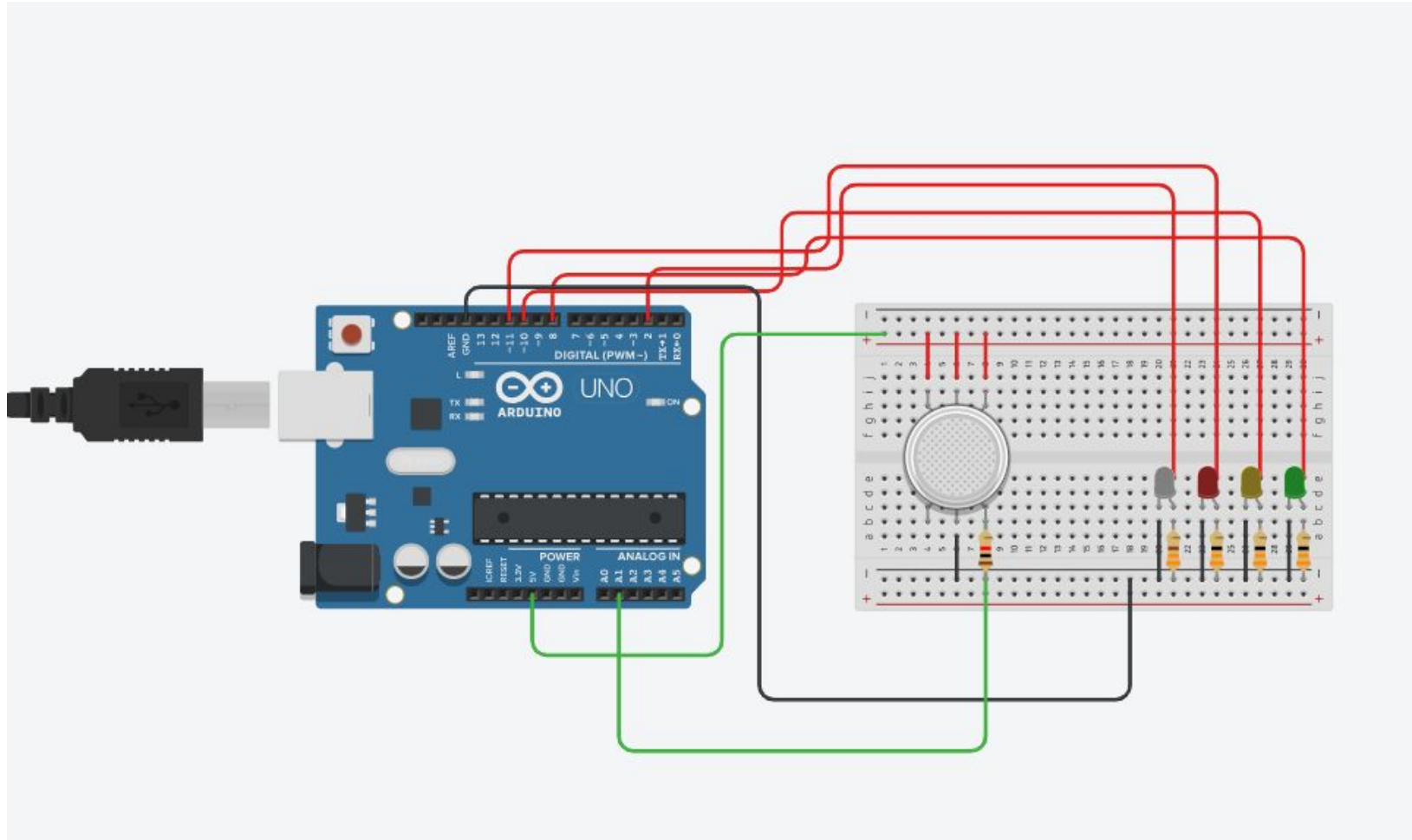
```
1 // C++ code
2 //
3 int gas = 0;
4
5 void setup()
6 {
7     pinMode(A1, INPUT);
8     pinMode(8, OUTPUT);
9     pinMode(10, OUTPUT);
10    pinMode(11, OUTPUT);
11    pinMode(2, OUTPUT);
12 }
13
14 void loop()
15 {
16     gas = analogRead(A1);
17     if (gas < 50) {
18         digitalWrite(8, HIGH);
19         digitalWrite(10, LOW);
20         digitalWrite(11, LOW);
21         digitalWrite(2, LOW);
22     }
```

```
23     if (gas > 50) {
24         digitalWrite(8, LOW);
25         digitalWrite(10, HIGH);
26         digitalWrite(11, LOW);
27         digitalWrite(2, LOW);
28     }
29     if (gas > 90) {
30         digitalWrite(8, LOW);
31         digitalWrite(10, LOW);
32         digitalWrite(11, HIGH);
33         digitalWrite(2, LOW);
34     }
35     if (gas > 130) {
36         digitalWrite(8, LOW);
37         digitalWrite(10, LOW);
38         digitalWrite(11, LOW);
39         digitalWrite(2, HIGH);
40     }
41     gas;
42     delay(5);
43 }
44 }
```

El código funciona mediante el sensor, al detectar gases dependiendo la cantidad los leds se encenderán o se apagaran, siempre encendiéndose 1 a la vez cada led teniendo un significado específico, el cual va aumentando gradualmente, siendo:

- verde
- amarillo
- rojo
- blanco

Conexión de componentes





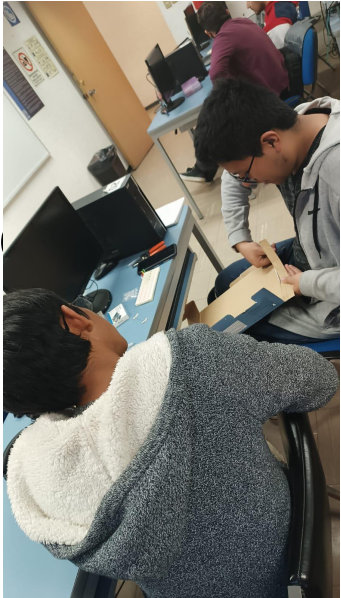
Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de
Matemáticas



Construcción



Construcción
de la caja



Caja lista con
una puerta, se
le agrega un
pedazo de
silicon a la
puerta a
manera de
manija



Agregar 2 pedazos de silicon en
los extremos de la puerta para
que funcionen como seguros



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas

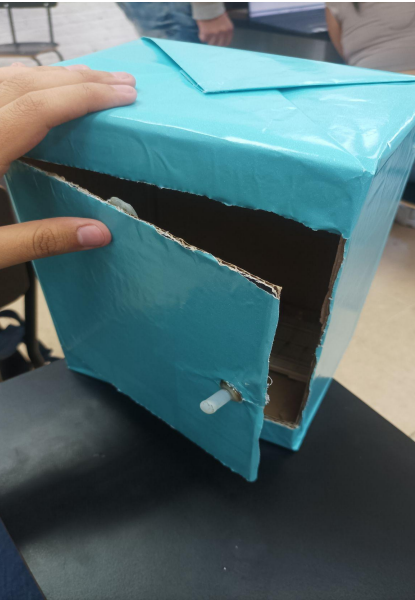


Departamento de
Matemáticas



Construcción

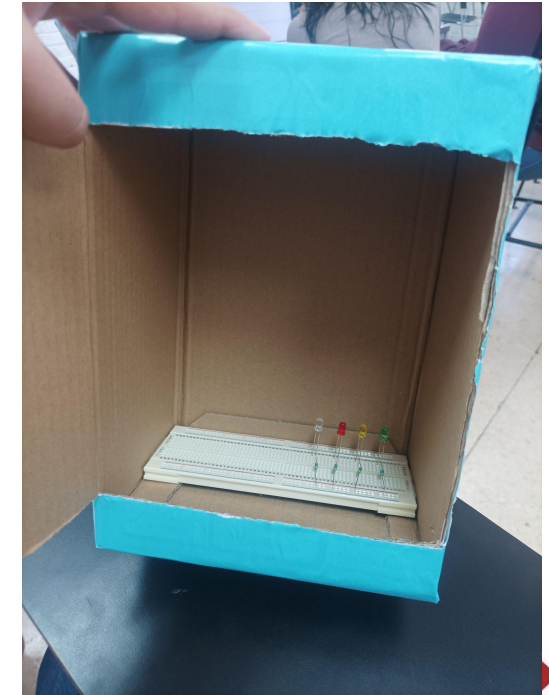
Forrar la caja



Agregar agujeros para LEDS y puerto de arduino

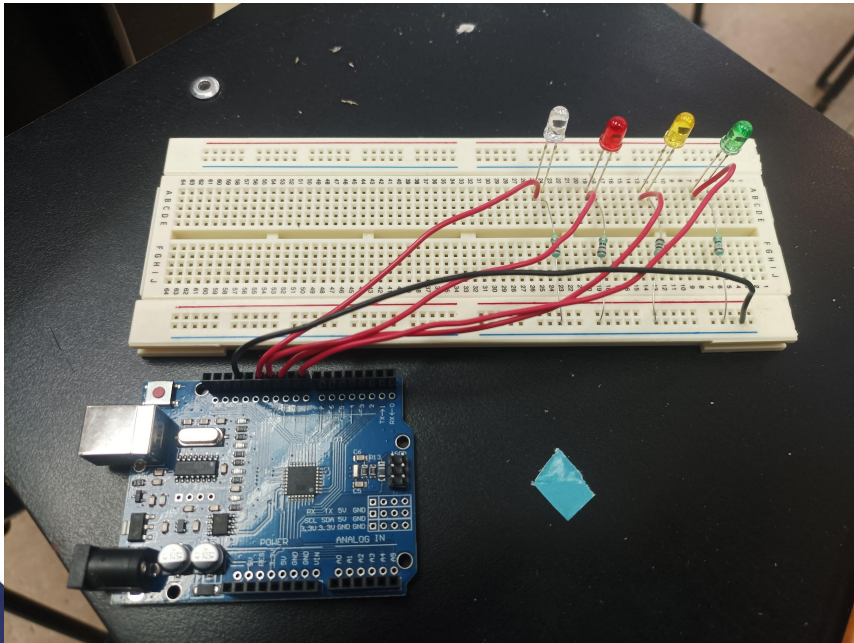


Colocar
protoboard



Construcción

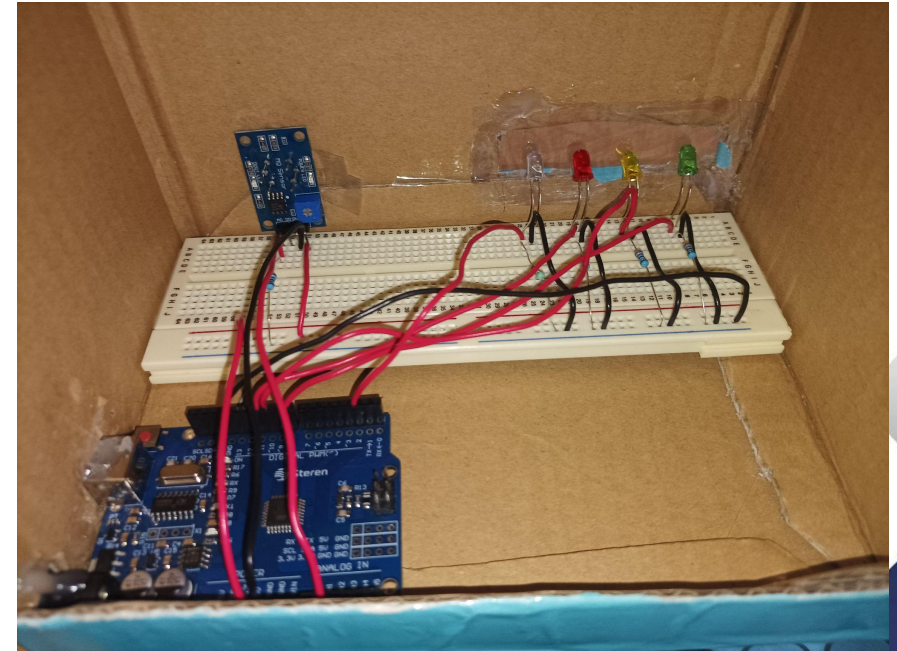
Colocar los LEDs y conectarlos al Arduino



Añadir Arduino a la caja



Instalar el módulo sensor de calidad de aire





Construcción

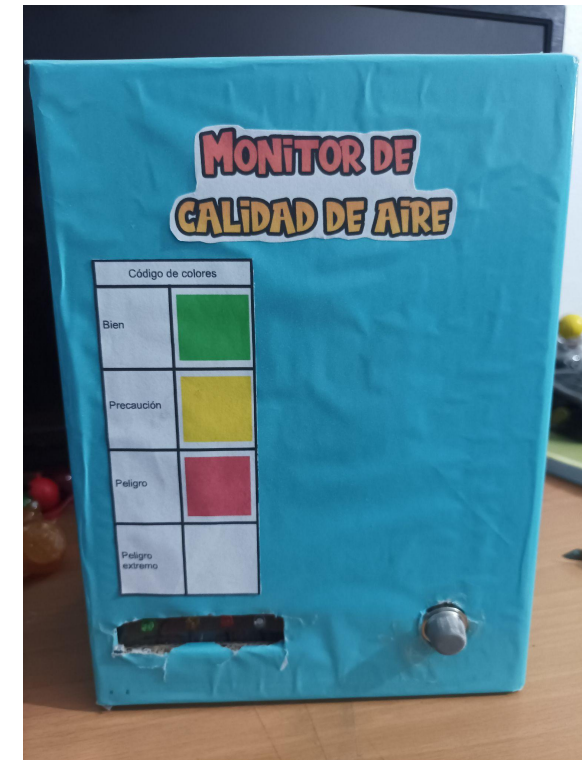
Hacer un hueco para que sobresalga el sensor



Decoración



Producto terminado

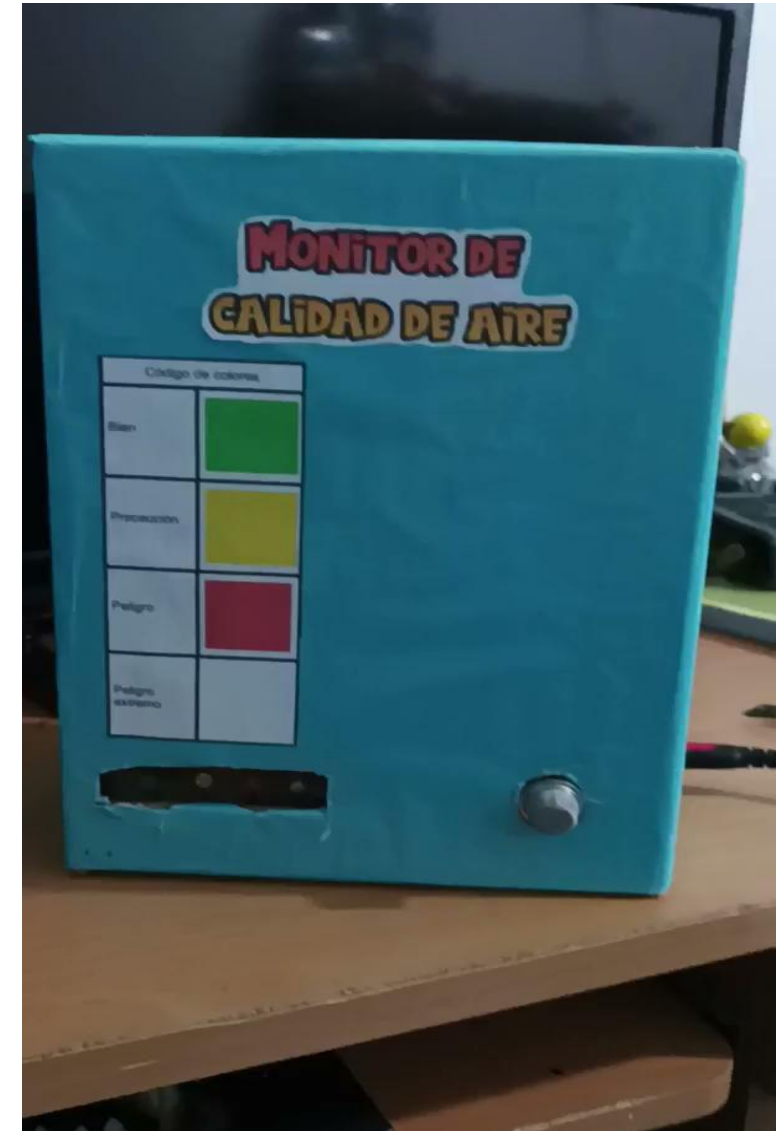


Código de colores	
Bien	
Precaución	
Peligro	
Peligro extremo	



Resultados

Aquí en el video se puede ver el funcionamiento del equipo. Para probar el prototipo necesitamos primero encenderlo, con solo proporcionarle corriente basta, como se ve en el video acercamos un encendedor y solo liberamos el gas sin encenderlo, al detectar el gas se encenderán los leds de colores dependiendo de la cantidad de gas que el sensor detecte.





Conclusiones

El prototipo demostró ser un dispositivo eficaz al momento de detectar gases nocivos para el ser humano además de tener un precio relativamente económico comparado con las demás opciones del mercado, sin duda fue un rotundo éxito



Congreso Internacional sobre la Enseñanza y Aplicación de las Matemáticas



Departamento de
Matemáticas



Bibliografía

Rodríguez, J., & Pérez, M. (2024). Implementación de un sistema de monitoreo de calidad del aire utilizando Arduino. Revista de Ingeniería Electrónica y Sistemas, 8(2), 45-52.

Gracias por su atención

"La programación es la forma de pensar más pura que existe en el mundo actual." - Bill Gates



Departamento de
Matemáticas

