

# Experimento estación medioambiental

## 1. Componentes Finales

- Arduino Uno
- Sensor de temperatura, humedad y presión BME280 :



- Sensor óptico de polvo Sharp GP2Y1010AUOF:



- MQ-135 sensor de calidad del aire (MIDEL...):



- Pantalla OLED:



- Buzzer pasivo:



## 2. Explicación funcionamiento del Medidor de contaminación

Cuando se inicial el medidor de contaminación hay un tiempo durante el cual los valores de los sensores se tienen que iniciar, por lo que las medidas iniciales de todos serán muy inexactas. Lo adecuado es hacerlo funcionar como 5 minutos antes, para que se vaya ejecutando y los sensores se vayan estabilizando a las condiciones de la habitación o lugar donde se midan los niveles de contaminación. En un entorno real estarían funcionando de forma continua.

Todos los **niveles medidos por los diferentes sensores se visualizarán en la pantalla OLED** que hemos incrustado en la caja. Además, cabe destacar que algunos **sensores estarán colocados hacia fuera de la caja** de modo que el sensor no esté dentro de la caja, si no que esté hacia fuera **para medir adecuadamente** los diferentes parámetros que vaya a medir.

Esta estación de contaminación diseñada va a ser capaz de medir los niveles de **Temperatura/Humedad/Presión** de una sala o entorno mediante el sensor BME280. En función de los niveles medidos podemos tomar diferentes acciones. En concreto, nosotros colocaremos un buzzer pasivo que emitirá un pitido continuo cuando las emisiones medidas estén por encima de un cierto nivel que haga que el aire está contaminado con un cierto gas y sea nocivo para las personas.

Además, mediante el **sensor MQ-135** mide la calidad del aire. Este sensor es capaz de medir muchos gases nocivos para la salud (especialmente de la industria) y es muy barato. En nuestra estación lo hemos elegido para medir los **niveles de CO<sub>2</sub>, Amoniaco y nitrógeno de oxígeno**. En este sentido, el **CO<sub>2</sub>** es muy importante porque nos puede ayudar a determinar si el aire está muy cargado y **para por ejemplo el COVID** podríamos determinar cuándo es adecuado **ventilar un lugar cerrado**. El **nitrógeno de oxígeno** está muy presente en la contaminación de los coches diésel y sería adecuado en entornos de ciudad para medir los **niveles de contaminación de los coches**. A modo de ejemplo, cuando los niveles de CO<sub>2</sub> detectados están por encima de los niveles permitidos entonces hemos integrado una señal sonora que nos advierte de este problema. En concreto hemos puesto los siguientes niveles:

- Hasta 350 ppm: calidad de aire interior alta
- Entre 350 y 500 ppm: calidad de aire interior buena
- Entre 500 y 800 ppm: calidad de aire interior moderada
- **Nivel superior a 800 ppm: calidad de aire interior mala (PITIDO SONORO ADVERTENCIA)**

Respecto al amoniaco, niveles altos de amoniaco pueden ocurrir cuando se aplican abonos que contienen amoniaco o compuestos de amonio a terrenos agrícolas. Algunos procesos industriales también usan amoniaco. En el interior de viviendas, nos encontramos expuestos al amoniaco en productos de consumo domésticos que contienen amoniaco, como limpiar vidrios y otras superficies, cera para el piso y sales aromáticas. Los líquidos para limpieza de uso doméstico e industrial pueden contener amoniaco, y el uso de estos productos en el hogar o el trabajo puede exponerlo al amoniaco.

Por otro lado, en la estación de contaminación también está integrado el **Detector de partículas de polvo en el aire con sensor GP2Y10**. Es especialmente eficaz para detectar partículas muy finas como las del humo de un cigarrillo, pudiéndose distinguir el humo del polvo de la casa mediante un patrón de impulsos basado en comprobar el voltaje de la salida (Vo) cada 10ms, averiguando cuantas veces se interrumpe la comunicación entre el IRED y el fototransistor, y por lo tanto conociendo la densidad y la concentración de partículas de polvo o humo que hay en un determinado instante. Para conocer la calidad del aire en cada momento nos podemos orientar por medio de la siguiente tabla, que está realizada **respecto a la concentración de partículas de polvo en partes por millón (ppm) que hay en el aire:**

- Hasta 75.000 ppm: calidad de aire alta
- Entre 75.000 y 300.000 ppm: calidad de aire muy buena/buena
- Entre 300.000 y 1.050.000 ppm: calidad de aire moderada
- **Nivel superior a 1.050.000 ppm: calidad de aire mala/muy mala (NO HEMOS PUESTO PITIDO)**

Concentración (ppm)	Calidad del aire
0 – 75.000	Excelente
75.000 – 150.000	Muy buena
150.000 – 300.000	Buena
300.000 – 1.050.000	Aceptable
1.050.000 – 3.000.000	Pobre
3.000.000 +	Muy pobre

Finalmente, cabe destacar que esta **estación es muy económica y es fácilmente reproducible** por cualquier persona, ya que solamente consta de un Arduino y un conjunto de sensores con un **coste entre 30-50 euros**. Además, podemos hacer un diseño más sofisticado y crear una app para móvil de tal manera que se envíen los datos por wifi a nuestro teléfono móvil o por bluetooth.

Artículo interesante sobre emisiones de coches:

<https://www.lavanguardia.com/natural/20170226/42280025427/no2-dioxido-de-nitrogeno-peligroso.html>

### 3. Fotografías Medidor de Contaminación



