

Manual uso Estación de Monitoreo Ambiental Alfa V2

Fecha, agosto 2024



UNIVERSIDAD DE LA SERENA
CHILE

FORMACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL
Tuturizque@unfep.cl

Contenido

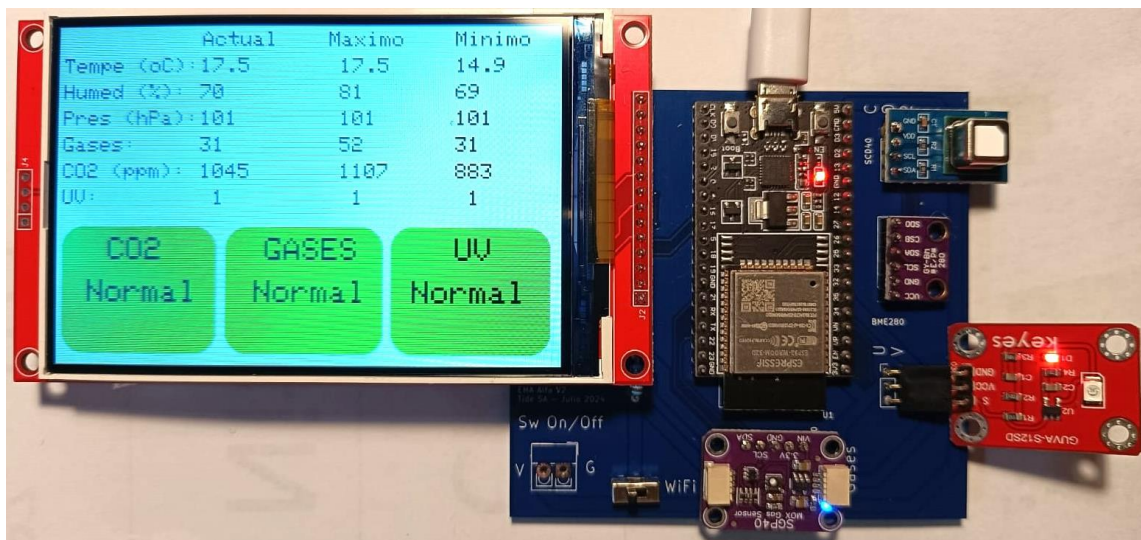
Presentación	2
Uso de la Estación	2
Conexión a Wifi	3
Hardware de la Estación.....	5
Sensor de Temperatura, Humedad y Presión (BME280)	5
Sensor de CO2 (SCD40)	5
Sensor de Gases (SGP40).....	6
Sensor UV (GUVA S12SD)	7
Microprocesador ESP32	8

Presentación

La estación de monitoreo ambiental (EMA) es una plataforma programable, que incluye mediciones de: temperatura (°C), humedad ambiental (%), presión (hPa), gases (índice VOC), CO2 efectivo (ppm), y radiación ultravioleta (índice UV). Los datos se despliegan en un display adosado a la estación y pueden ser almacenados y graficados en el Web de SPECTO ([Red Ambiental – Specto \(pucv.cl\)](http://RedAmbiental-Specto.pucv.cl)).

La estación está programada en Arduino. Los programas pueden modificarse y adaptarse para cada proyecto o territorio donde será usada la estación.

Cuidados: no someter la estación a la lluvia, humedad, condensación o a temperaturas altas. Es apta para salidas a terreno, pero no debe mojarse. Úsela y guárdela en ambientes frescos y secos.



Estación de Monitoreo Ambiental con sus sensores y actuadores.

Los datos se muestran en el display TFT adosado a la estación.

Uso de la Estación

La estación despliega los datos de todos los sensores en el display, como se muestra en la figura anterior. Al activar la estación, el display primero muestra una pantalla inicial con un texto descriptivo que se despliega por un par de segundos. Luego, cada 1 minuto aprox., envía los siguientes datos al display:

- Temperatura ambiental actual (°C).
- Humedad relativa actual (%).

- Presión ambiental actual (hPa).
- Gases o compuestos orgánicos volátiles (índice VOC).
- CO2: (ppm).
- UV: índice de radiación ultravioleta (UV)
- Niveles de riesgo de CO2, Gases y UV.

Conexión a Wifi

Para conectar la EMA a su Wifi, deje el switch de Wifi en ON y active la estación. En la pantalla se desplegará el saludo inicial, la revisión de los sensores y luego indicará si se trabajará o no con Wifi.

Si es que se trabajará con Wifi y la EMA ya fue conectada previamente en forma satisfactoria a la Wifi (la EMA almacena la última Wifi con que se trabajó), la EMA continuará a la lectura de los sensores.

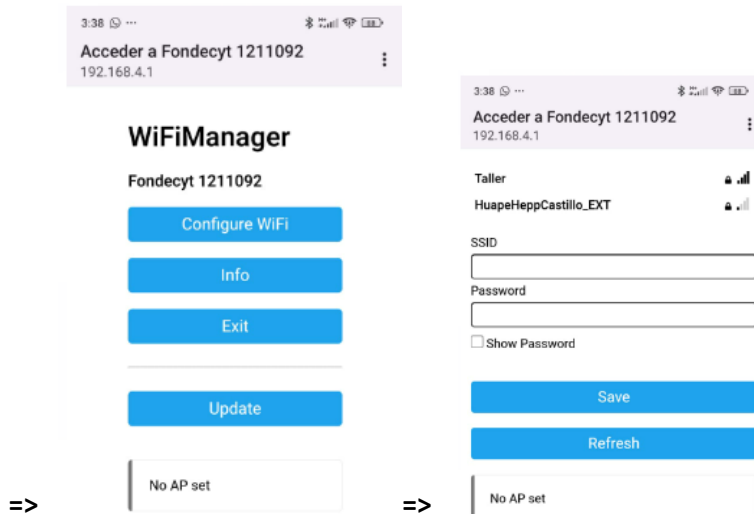
Atención:

1. No intentar conectar a red Wifi 5G, el microprocesador no la reconocerá.
2. Algunos modelos de celulares no permiten conectar la estación desde el celular. Si no funciona la conexión, pruebe con otro modelo o bien abra un navegador y acceda al sitio web: 192.168.4.1

Si previamente no ha habido conexión a Wifi, o esta ha cambiado, siga los siguientes pasos, como se indica en el display, luego del saludo inicial y de iniciar los sensores:

El display indica **“CON WiFi”, intentando conectar a WiFi...”**

En su celular, vaya a configuración y luego a Wi-Fi, luego de unos segundos, debiera aparecer la red **“Fondecyt 1211092”** (además de las otras redes que su celular capte), como lo indican las siguientes figuras:



1. click en red Fondecyt
2. Click en **Configurar Wifi**
3. Ingrese datos

Ingrese el nombre de su WiFi en **SSID** y la clave en **Password**, luego aprete la opción **“SAVE”**, lo cual enviará los datos a la EMA.

Si los datos entregados fueron correctos (nombre de la Wifi y clave), luego de unos segundos el display indicará que pudo conectarse y comenzará la lectura de sensores. Si hubo un error en los datos (el nombre o clave no corresponden), repita el proceso.

Los datos se envían al graficador cada 30 minutos aproximadamente.

Hardware de la Estación

La Estación consta de:

1. **Microprocesador:** ESP32-WROOM-32D con Wifi y Bluetooth, de bajo consume de energía.
2. **Sensor BME280:** entrega temperatura (°C), humedad (%), presión atmosférica (hpa) Puede estimar la altura en que se encuentra la estación.
3. **Sensor SGP40:** entrega gases en la forma de un índice de gases VOC.
4. **Sensor de luz UV:** entrega índice UV entre 0 y 11.
5. **Display TFT de 4"**
6. **Energía e interruptor on/off:** la Estación puede alimentarse desde el puerto USB del PC. Para portabilidad, conecte una batería de 9V en la caja adosada a la estación. Con el interruptor on/off de esta caja, activa y desactiva la Estación.

Sensor de Temperatura, Humedad y Presión (BME280)

El BME280 de BOSCH es un sensor digital de bajo costo, que combina mediciones de humedad, presión y temperatura.

- Precisión de humedad: $\pm 3\%$



- Rango de temperatura: -40 a 85 °C. Precisión: ± 1 °C
- Rango de presión de aire: 300 – 1100 hPa. Precisión: ± 1.0 hPa
- Tensión de alimentación: 5 V o 3,3 V

Debido a que la presión cambia con la altitud y las mediciones de presión son buenas, este sensor también puede usarse como un altímetro con una precisión de ± 1 metro.

Los **niveles de humedad** recomendados en el hogar y en cualquier espacio habitado, están entre el 30% y el 50%. El punto ideal se encontraría en el 40%.

Sensor de CO2 (SCD40)

El sensor de CO2 SCD40 de Sensirion es un sensor de dióxido de carbono (CO2) de alta precisión y pequeño tamaño. Sus principales características son:

- Alta precisión: El SCD40 ofrece una medición precisa de CO2 con una precisión típica de $\pm(50 \text{ ppm} + 5\% \text{ de la lectura})$.
 - Puede medir concentraciones de CO2 en un rango de 400 a 2000 ppm.
 - Tiene un bajo consumo de energía, lo que lo hace adecuado para aplicaciones alimentadas por batería.
 - Incorpora sensores de temperatura y humedad para proporcionar mediciones compensadas y más precisas.



- Tiempo de respuesta rápido, lo que permite obtener lecturas en tiempo real.
- Incluye una función de calibración automática para mantener la precisión a lo largo del tiempo.

Estas características hacen del SCD40 una excelente opción para aplicaciones en las que se requiere monitoreo preciso de la calidad del aire, como en sistemas de ventilación, purificadores de aire, y dispositivos portátiles de monitoreo ambiental.

Exposición a CO2 a corto plazo (menos de 1 hora):

- 350-1000 ppm: Niveles normales al aire libre.
- 1000-2000 ppm: Niveles típicos en interiores bien ventilados.
- 2000-5000 ppm: Puede causar dolores de cabeza, mareos, somnolencia y dificultad para concentrarse.
- 5000-10000 ppm: Puede causar mareos, náuseas, vómitos y pérdida de coordinación.
- Más de 10000 ppm: Puede ser mortal en cuestión de minutos.

Exposición a CO2 a largo plazo (más de 1 hora):

- 700-1000 ppm: Niveles recomendados para interiores por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).
- 1000-2000 ppm: Puede causar fatiga, irritación de los ojos y del sistema respiratorio, y problemas de aprendizaje en niños.
- Más de 2000 ppm: Puede aumentar el riesgo de enfermedades respiratorias, enfermedades cardíacas y otros problemas de salud.

Factores que influyen en los efectos del CO2:

Los niños, los ancianos y las personas con problemas de salud son más sensibles a los efectos del CO2. La actividad física aumenta la tasa de respiración, lo que hace que las personas sean más sensibles a los niveles de CO2.

Recomendaciones para mantener niveles saludables de CO2:

La **ventilación adecuada** es esencial para mantener niveles saludables de CO2 en interiores.

Es importante **mantener los niveles de CO2 en interiores por debajo de 1000 ppm** tanto como sea posible. Si experimenta síntomas como dolores de cabeza, mareos o dificultad para respirar, salga al aire fresco inmediatamente y busque atención médica si es necesario.

Sensor de Gases (SGP40)

El SGP40 es un sensor de gas digital de la empresa Sensirion, diseñado para aplicaciones de calidad del aire en espacios interiores (salas, oficinas, habitaciones, etc.). Dispone de un algoritmo VOC que se adapta automáticamente al entorno y ofrece gran robustez ante gases contaminantes presentes en el ambiente. Permite aplicaciones en



espacios limitados. Puede detectar una amplia gama de compuestos orgánicos volátiles (VOC) y H₂.

Sus principales características son:

- Alta sensibilidad: Puede detectar niveles muy bajos de VOC.
- Alta estabilidad y vida útil a largo plazo
- Bajo consumo de energía: 2,6 mA a 3,3 V
- Opera en temperaturas entre -10 y 50 °C y humedad relativa entre 0 y 90%
- No es un sensor de gas específico: no identifica gases individuales con precisión.
- Las lecturas pueden verse afectadas por cambios de temperatura y humedad.

Tipos de gases que pueden influir en las lecturas del SGP240:

- Hidrocarburos: Benceno, tolueno, xileno, etc.
- Alcoholes: Etanol, isopropanol, etc.
- Aldehídos: Formaldehído, acetaldehído, etc.
- Cetonas: Acetona, etc.

El índice VOC indica directamente el estado de la calidad del aire. Cuanto mayor sea el valor, peor será la calidad del aire:

- 0-100: valor típico en espacios con buena ventilación (100 es un buen valor típico).
- 100-200: no es necesario ventilar pero debe cuidarse que no suba de 200.
- 200-400: ventilar y purificar el ambiente si es posible.
- 400-500: ventilar, purificar intensamente.

Sensor UV (GUVA S12SD)

El sensor de luz UV GUVA-S12SD es un dispositivo utilizado para medir la intensidad de la radiación ultravioleta (UV). Sus características principales son:



- sensor es sensible a la radiación UV en el rango de 240 nm a 370 nm, lo que cubre la mayor parte del espectro UVB y UVA.
- Proporciona una salida de voltaje analógica que es proporcional a la intensidad de la luz UV detectada.

- Tiene una alta sensibilidad a la luz UV, lo que permite detectar niveles bajos de radiación UV.
- Ofrece una rápida respuesta a los cambios en la intensidad de la luz UV, lo que es útil en aplicaciones donde se requiere monitoreo en tiempo real.
- Puede operar en un rango de temperatura amplio, típicamente de -30°C a +85°C.
- Es utilizado en aplicaciones como monitoreo ambiental, dispositivos de protección solar, sistemas de desinfección UV.

Estas características hacen del GUVA-S12SD un sensor versátil y útil para una amplia gama de aplicaciones que requieren la medición de la radiación ultravioleta. El sensor de luz ultravioleta GUVA

S12SD tiene una longitud de onda de detección UV típica de 200 – 370 nm, genera un voltaje analógico calibrado que varía con la intensidad de la luz UV.

Índice	11 ó +	8 - 10	6 - 7	3 - 5	1 - 2
Riesgo de Exposición	Extremadamente Alto	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo
Recomendación	Protección máxima Evitar Radiación de medio día Usar ropa adecuada Estar a la sombra y usar filtro solar			Requiere protección Evitar Radiación de medio día. Usar ropa adecuada. Si debe estar al sol, buscar la sombra y usar filtro solar	No requiere protección

Cuadro de niveles , riesgos y recomendaciones de la ACHS

[programa-de-protección-y-prevención-contra-la-exposición-ocupacional-a-radiación-uv-de-origen-solar.pdf \(achs.cl\)](#)

Microprocesador ESP32



El microprocesador de la EMA es un chip ESP32-WROOM-32D altamente versátil y de bajo consumo de energía, diseñado por la empresa Espressif Systems. Es muy popular para el desarrollo de aplicaciones IoT debido a su potente conjunto de características y su bajo costo. Características Destacadas:

- Fácil de usar: puede programarse en el IDE de Arduino y cuenta con una comunidad activa que facilita su programación.
- Ofrece una alta capacidad de procesamiento para múltiples tareas simultáneamente.
- Conectividad Wifi y Bluetooth para una fácil integración en redes inalámbricas y la comunicación con otros dispositivos.
- Periféricos integrados: Incluye una amplia gama de periféricos como ADC, DAC, SPI, I2C, UART, PWM, etc., lo que facilita la conexión de diversos sensores y actuadores.
- Bajo consumo de energía: Ofrece varios modos de bajo consumo para optimizar la duración de la batería en aplicaciones alimentadas por batería.
- GPIOs: Cuenta con un gran número de pines de entrada/salida general para una alta flexibilidad en el diseño de circuitos.
- Prototipado rápido y desarrollo de proyectos personalizados.