



MOTIVACIÓN

Según la Herramienta Huella de Carbono Perú del Ministerio del Ambiente, la ciudad de Lima emite aproximadamente **14 millones de toneladas de dióxido de carbono**, un gas de efecto invernadero que atrapa el calor en la atmósfera. Esta cantidad es equivalente al carbono almacenado en 38,000 hectáreas de bosque amazónico.

OBJETIVO

Desarrollar un **sistema de monitoreo eficiente** con sensores inteligentes para medir los niveles de CO2 y temperatura, presentando los datos de manera accesible mediante la plataforma Ubidots. El propósito fundamental de este sistema es **generar conciencia** acerca de los efectos perjudiciales de la escasez de árboles en el entorno urbano. En caso de detectar anomalías, el sistema notificará y alertará a los usuarios, contribuyendo así de manera significativa a mejorar la salud ambiental y el bienestar en la zona.

REQUERIMIENTOS DEL DISEÑO

Durante el proceso de elaboración de nuestra solución, se establecieron criterios que el prototipo debe satisfacer.

FUNCIONALES

- ▶ Monitorear
- ▶ Integrar
- ▶ Transducir
- ▶ Procesar
- ▶ Almacenar
- ▶ Transmitir
- ▶ Visualizar

NO FUNCIONALES

- ▶ Escalable
- ▶ Facilidad de uso
- ▶ Viabilidad económica
- ▶ Resistente
- ▶ Facilidad de ensamblaje

DISEÑO

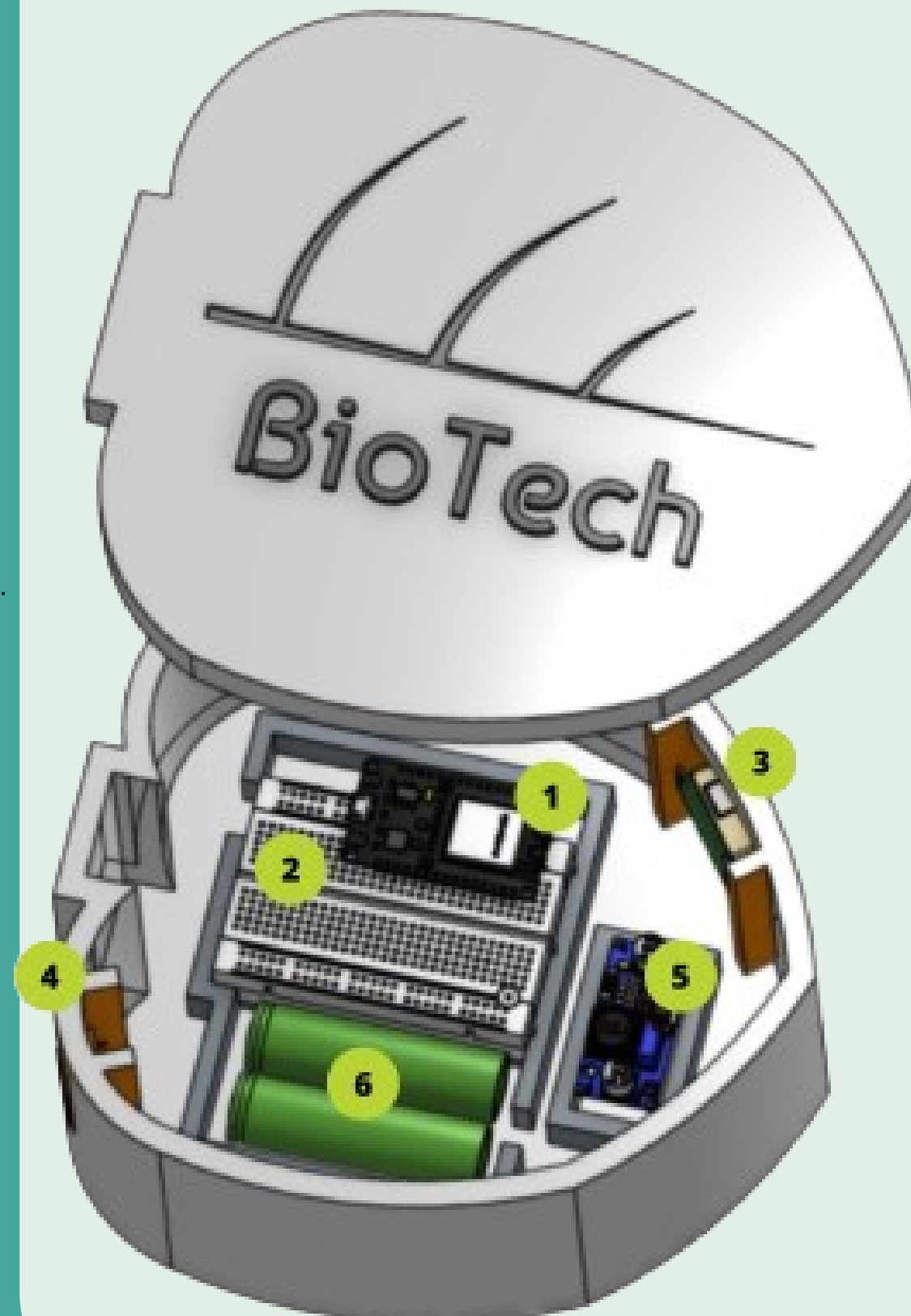


FIGURA 1: Modelado 3D del prototipo

Se diseñó un prototipo capaz de monitorear los niveles de dióxido de carbono (CO2) en el ambiente y registrar la temperatura del entorno.

| N° | COMPONENTES |
|----|-----------------------|
| 1 | ESP32-WROOM-32D |
| 2 | PROTOBOARD |
| 3 | SENSOR DE CO2 MH-Z19B |
| 4 | SENSOR DE TEMP. DHT11 |
| 5 | REGULADOR DE VOLTAJE |
| 6 | BATERIA DE LITIO 3.6V |

Proceso de funcionamiento:

- 1 Calibración del sensor de CO2 si es que se han producido cambios significativos en las condiciones ambientales.
- 2 Mide el CO2 y temperatura del entorno.
- 3 Procesa las señales obtenidas.
- 4 Transmite los datos hacia la base de datos.
- 5 Visualiza los datos en la plataforma Ubidots y notifica alertas.

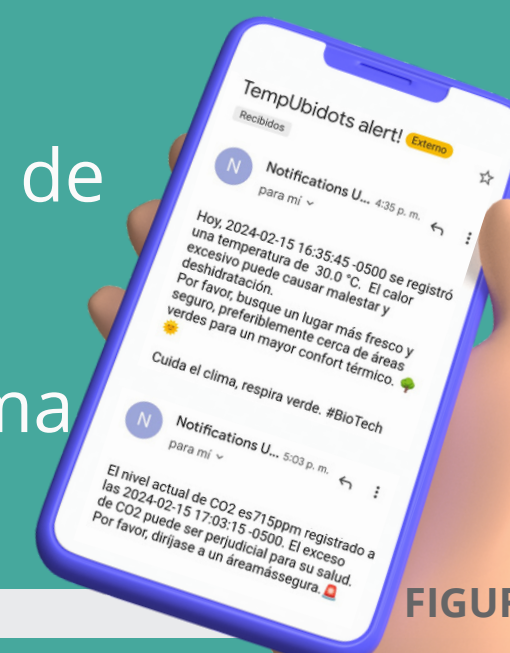


FIGURA 2: Notificaciones por GMAIL

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las mediciones en áreas con presencia de árboles y en zonas de intenso tráfico vehicular pero sin la presencia de áreas verdes, respaldan la premisa de que los **árboles contribuyen significativamente a la reducción de la concentración de CO2** y al control de la temperatura a través del efecto de sombra.

En la Av. Habich, un área caracterizada por su constante tránsito vehicular, se observaron concentraciones de CO2 de hasta 800 ppm y temperaturas de 30°C al atardecer. En contraste, en áreas con presencia de árboles como la UPCH, los niveles de CO2 fueron de 450 ppm y las temperaturas alcanzaron los 28°C durante el mismo período.

Registro de datos en la Av. Habich

| | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------|-------|
| 2024-02-15 17:04:56 -05:00 | 715.00 | 2024-02-15 17:05:21 -05:00 | 31.00 |
|----------------------------|--------|----------------------------|-------|

Registro de datos en UPCH (Sede central)

| | | | |
|----------------------------|--------|----------------------------|-------|
| 2024-02-15 16:51:59 -05:00 | 404.00 | 2024-02-15 16:51:24 -05:00 | 28.00 |
|----------------------------|--------|----------------------------|-------|

Estos hallazgos fueron comunicados a través de Ubidots, una plataforma de IoT en la nube que permite el monitoreo remoto y en tiempo real, facilitando el análisis de la relación entre áreas verdes, concentración de CO2 y temperatura en **entornos urbanos**.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se logró implementar un sistema que monitorea el CO2 y la temperatura. Estos datos son cruciales para comprender y abordar problemas relacionados con la calidad del aire y el cambio climático.

Recomendación: Adición de una fuente de energía completa que garantice una operación continua y confiable.

-- Instalación de **paneles solares** acompañado de baterías de respaldo.

