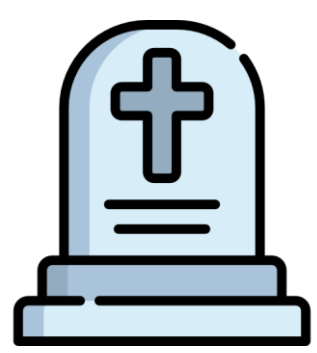


Diseño de un purificador de aire portable asistido por inteligencia artificial

PROBLEMA



4 millones de personas mueren por mala calidad de aire en interiores.



En promedio pasamos 20 horas en espacios cerrados.

Principales contaminantes en interiores



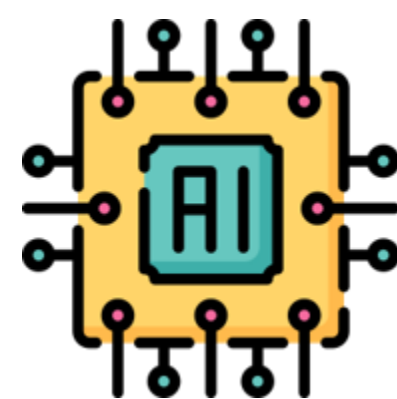
Partículas suspendidas en el aire, volátiles orgánicos y gases.



Diseñar la estructura mecánica de un purificador de aire.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un purificador de aire portable e inteligente para el mejoramiento de la calidad del aire de un individuo en espacios cerrados.



Desarrollar librerías para la red de sensores de calidad de aire y el modelo de inteligencia artificial.



Crear el firmware utilizando el kit de desarrollo *Thunderboard*.

PROPUESTA

Seleccionar adecuadamente el ventilador y filtro según las normativas EPA y ASHRAE para un área y volumen del espacio personal promedio de un ser humano, observado en la *tabla 1*. El diseño conceptual del diseño se puede notar en la *figura 1*.

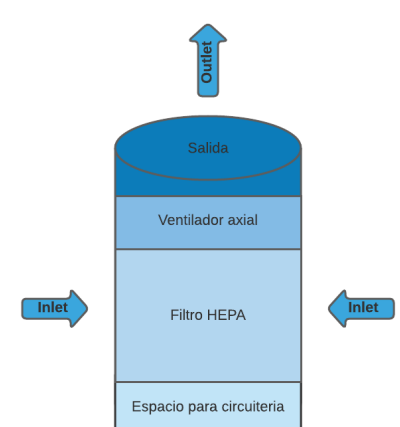


Figura 1: Diseño conceptual

Parámetro	Medidas
Área de espacio personal	50 [ft ²]
Volumen	320 [ft ³]

Tabla 1: Espacio a purificar

Conectar los sensores y el kit, según la figura 4, y crear las librerías para la lectura de los sensores y predicción de la causa de contaminación en el ambiente. La predicción será mostrada de acuerdo a la tabla 2.

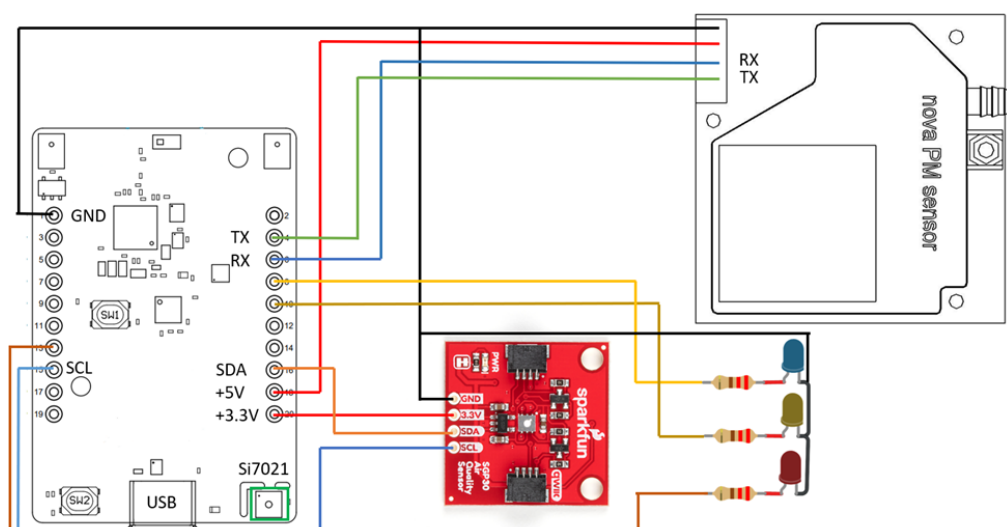


Figura 4: Diagrama esquemático

No	Predicción	LED parpadeante
1	Ambiente normal	Azul
2	Agente de limpieza	Amarillo
3	Combustión	Rojo

Tabla 2: Alerta visual

Desarrollar la programación del firmware según el paradigma de programación reactiva, figura 2, y patrón de diseño de objetos activos, figura 3.

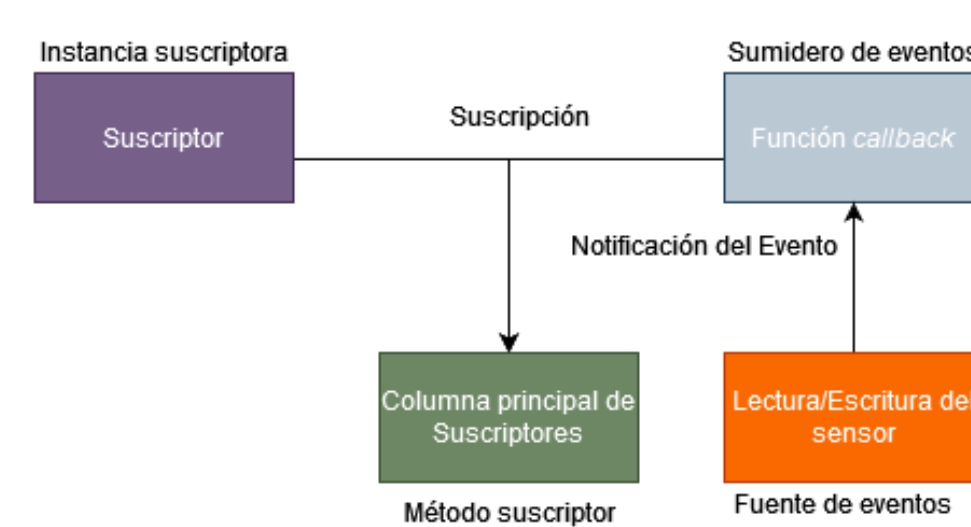


Figura 2: Diagrama de bloques programación reactiva

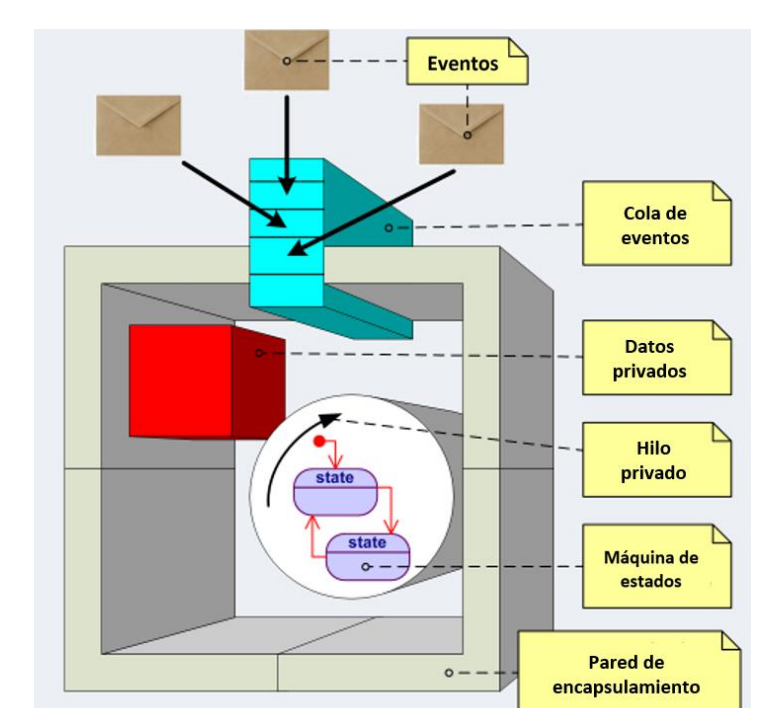


Figura 3: Secuencia objetos activos

Recolectar información de los sensores de calidad de aire y condiciones ambientales de una habitación, figura 5, para el entrenamiento del modelo de inteligencia artificial, figura 6, y conversión a un arreglo en C.

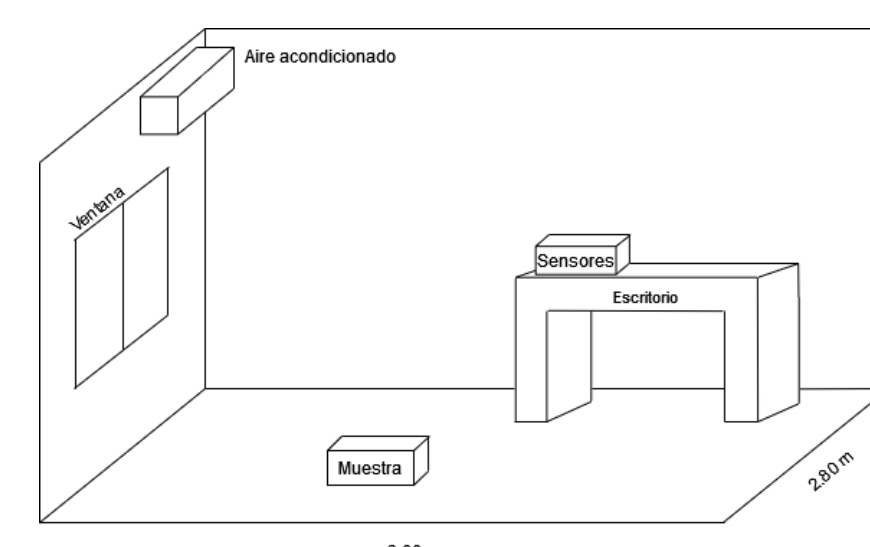


Figura 5: Medidas de la habitación

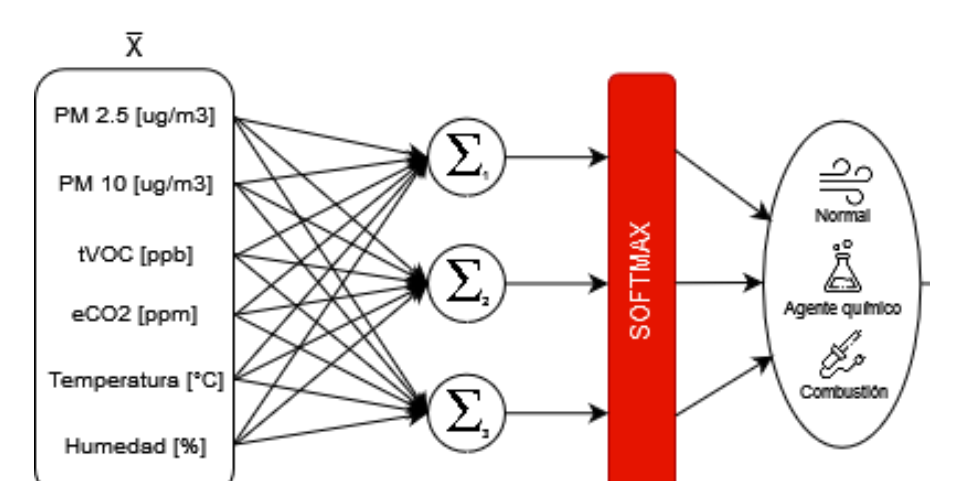


Figura 6: Regresor logístico clasificador multiclase

RESULTADOS



Figura 7: Diseño 3D del producto

- 6** Cambios de aire por hora
- 99.9%** De aire filtrado
- Pre-filtro, filtro HEPA, y carbón activado
- Filtro reemplazable

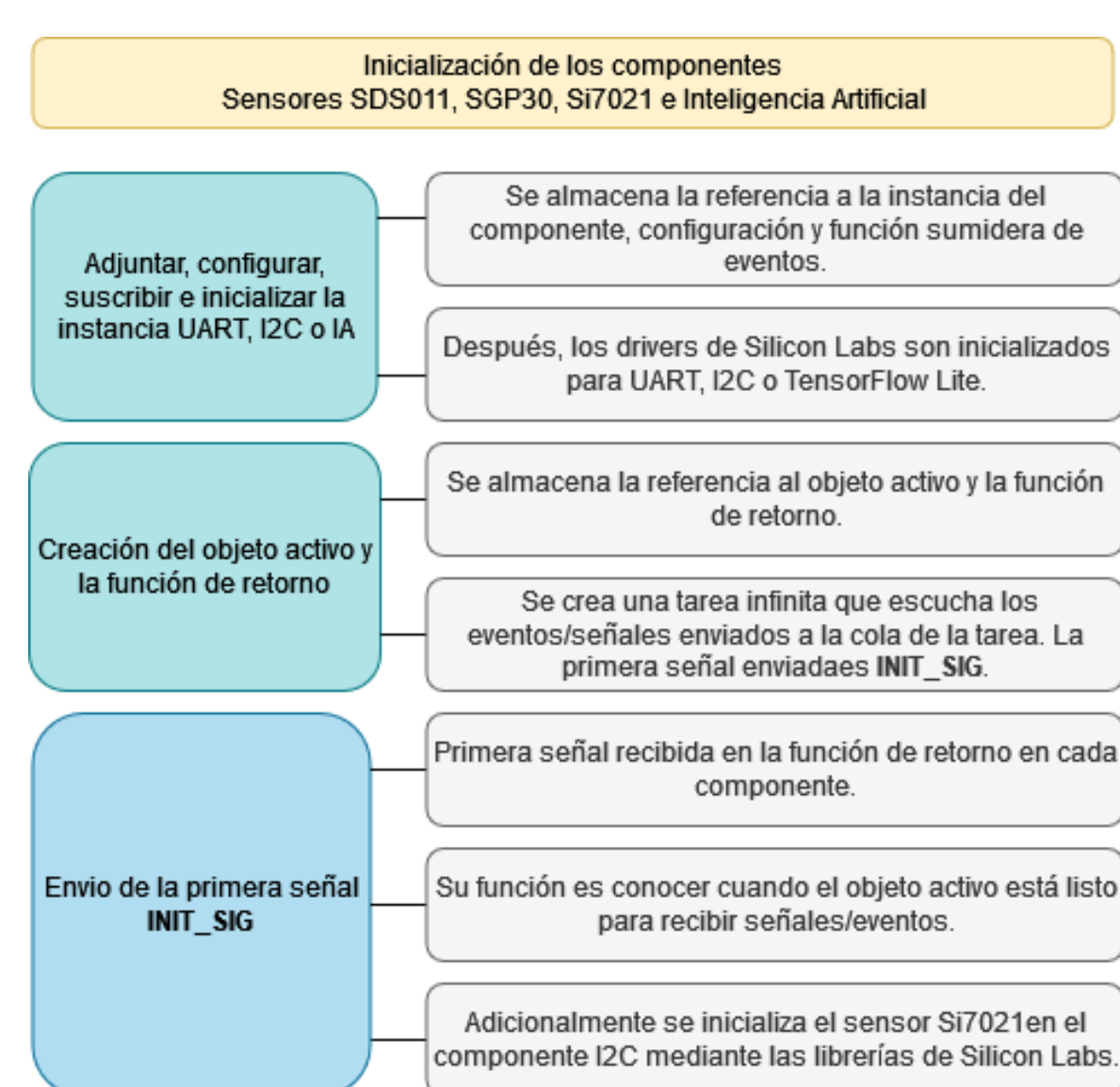


Figura 8: Implementación de la programación reactiva y patrón de diseño de objetos activos

Figura 9: Interconexiones entre los sensores y el kit. Predicción del modelo embebido: Ambiente normal

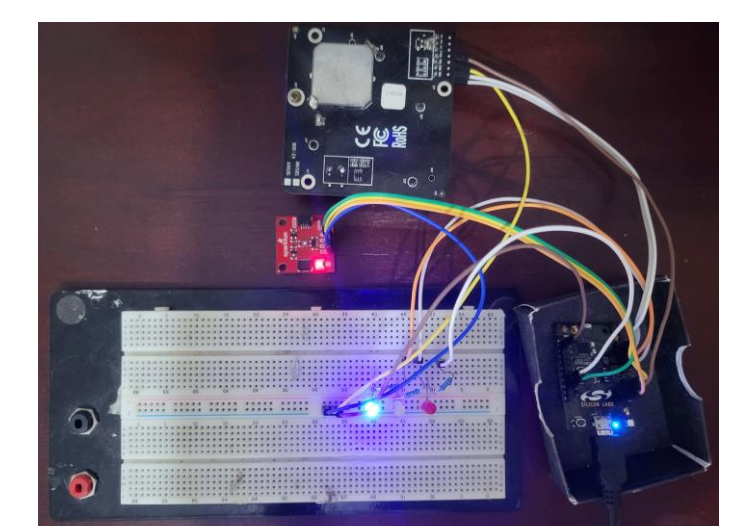


Figura 10: Precisión del modelo de inteligencia artificial

99.9% Entrenado | **86.9%** Embebido

CONCLUSIONES

- Se realizó el diseño mecánico adecuado para contener los actuadores, filtros y componentes electrónicos optimizando todo el espacio posible.
- La selección del filtro y ventilador fue el resultado de la investigación de las normativas de distintas entidades especializadas, así como el estudio de los principios físicos que rigen estos sistemas.

- El firmware diseñado cumple las características de programación reactiva y patrón de diseño de objetos activos y, utilizando las librerías creadas y el modelo clasificador multiclase, lee los sensores, valida sus datos, y predice la causa de contaminación.
- La precisión del modelo de inteligencia artificial disminuyó drásticamente debido a la conversión en arreglo en C para poder ser embebido en el kit.