

Diseño de Oxímetro con envío de datos a través de Amazon Web Services

Ana Moreno Hernández; Daniela Patiño Vélez; Diego Jiménez Aguilar; Huber Girón Nieto; Miguel Ángel Macías Lazcano; Ranier Rafael Restifo Nieto.
Universidad Iberoamericana Puebla.

Resumen

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un wearable capaz de monitorear tres signos vitales: temperatura, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno en la sangre. Mediante el uso del IoT, se establece el envío de información captada por el wearable a un smartphone. El prototipo consta de 2 sensores con protocolo I2C; el MAX30102 para monitorear frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno y el MLX90614 para la temperatura corporal. La comunicación se realizó empleando un protocolo de Bluetooth Low Energy (BLE) incorporado en el microcontrolador ESP32, por medio del cual, se realizó el procesamiento de las tres señales. Se diseñó una PCB con el software de Altium Designer, mientras que, la carcasa que protege a los componentes se desarrolló en CATIA V5. Finalmente se diseñó un esquema de funcionamiento para la comunicación entre el wearable, smartphone y una base de datos de tipo no relacional proporcionada por Amazon Web Services.

Introducción

Al cabo de un año de la decretada pandemia mundial por Covid-19, esta sigue presentando una alta tasa de letalidad. Pese a contar con las vacunas, se requieren de otras medidas para disminuir el número de contagios y, por ende, la alta tasa de mortalidad. Razón por la cual, las innovaciones tecnológicas desarrolladas para el área médica, en específico subáreas como la telemedicina y la eHealth se plantean como posibles herramientas de monitoreo y diagnóstico para hacer frente a la pandemia. De igual forma, gracias al IoT (internet de las cosas) y las distintas redes de comunicación inalámbrica como Bluetooth y BLE, siendo esta última un tipo de comunicación de bajo consumo de potencia [1, 2], los sistemas WBAN pueden transferir la información obtenida de los sensores wearables y así crear una base de datos para tener un expediente clínico único del paciente sin la necesidad de estar en contacto directo con él.

Objetivos

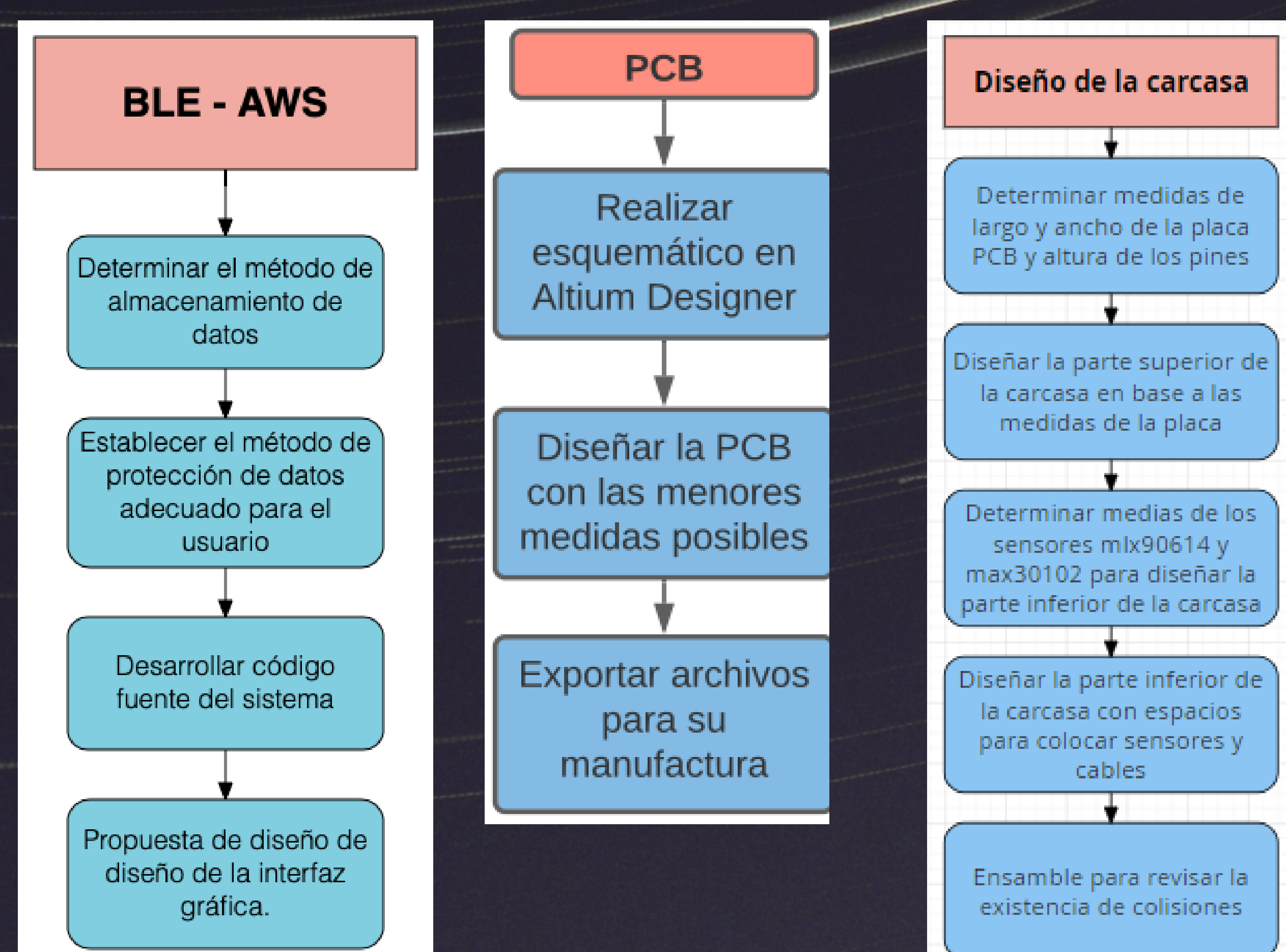
Objetivo General

- Desarrollar un wearable capaz de monitorear saturación de oxígeno en sangre, ritmo cardiaco y temperatura, implementando IoT para el envío de datos.

Objetivos Específicos

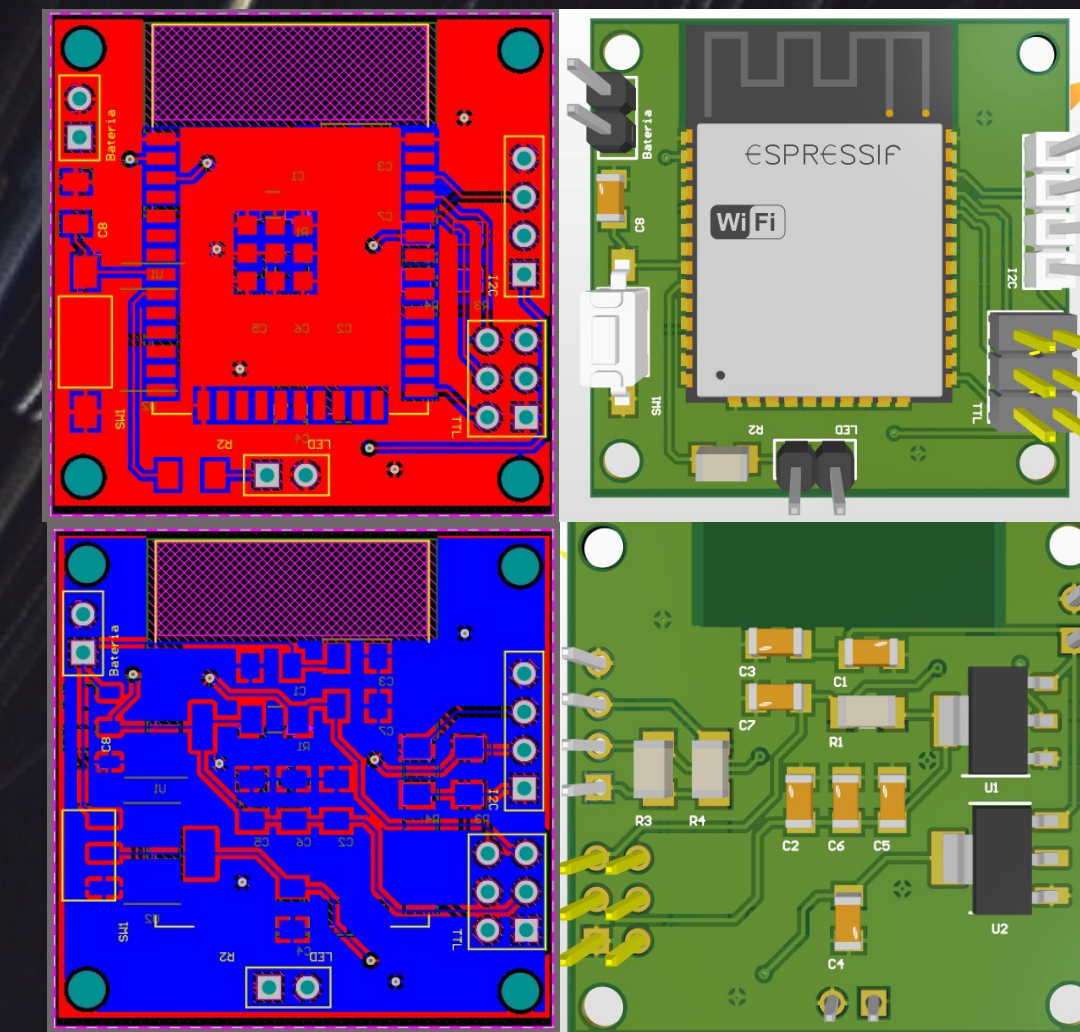
- Procesar las señales fisiológicas.
- Enviar datos a través de Amazon Web Services
- Diseñar una PCB que integre sensores y microcontrolador.
- Diseñar una carcasa para proteger la instrumentación.

Metodología

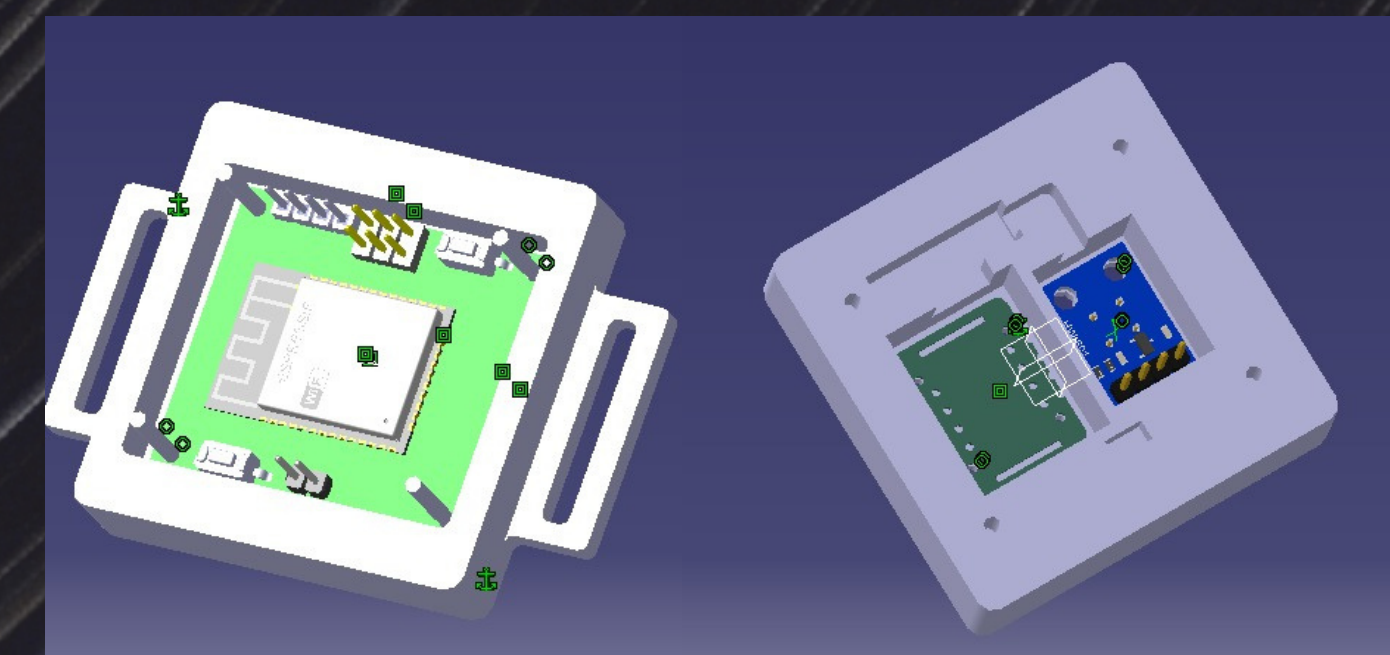


Resultados

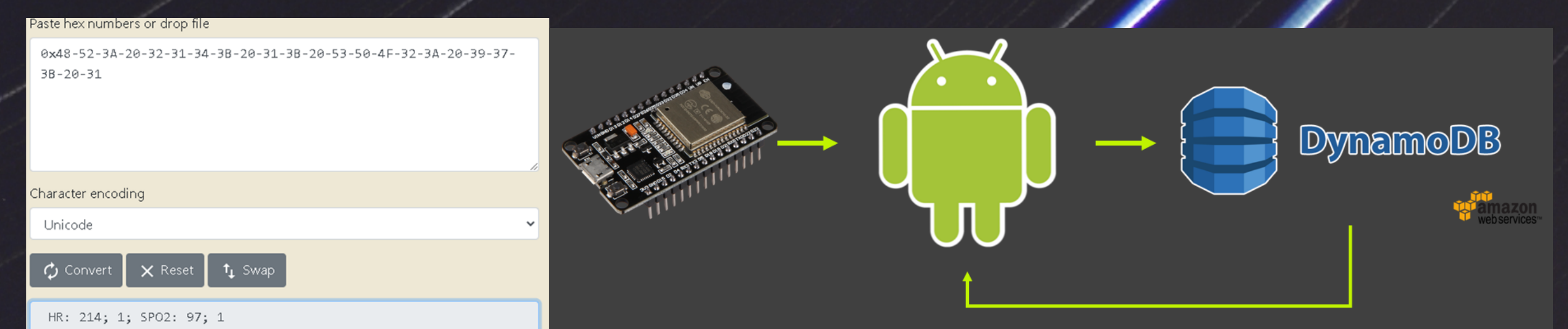
En Altium Designer se realizó una disposición de una placa de 33x33 mm a doble cara, realizando una exportación en 3D para realizar su respectivo diseño para la carcasa.



Con el diseño de la placa se estableció el diseño de la carcasa basado en las dimensiones obtenidas y disponiendo espacio para una batería y los sensores que se conectan a la placa.



Con respecto a la comunicación del dispositivo se estableció la configuración con el BLE, logrando identificar el dato que envía que es de forma hexadecimal para ser tratado y convertido correctamente para su almacenamiento. Tomando en cuenta lo anterior se establecieron las características del diseño de la interfaz gráfica que debe realizar una comunicación con los servidores de AWS para el almacenamiento y despliegue de historial del sensor. Esto se logra con una integración de AWS Amplify para enlazar los servicios de AWS de forma satisfactoria con la interfaz gráfica.



Conclusiones

En cuanto al diseño del wearable, y comparado con los antecedentes que se tenían del proyecto, el diseño actual presenta un tamaño reducido. Lo anterior es gracias a las dimensiones de la placa de 33x33 mm comparado con los 46.9x30.9 mm de la placa antecesora. Gracias a dicho tamaño, el diseño de la carcasa y su tamaño se vieron beneficiados, ya que se pudo realizar un modelo similar a un smartwatch. El dispositivo ofrece una comunicación efectiva con el BLE, de forma que se puede continuar con el desarrollo de la interfaz gráfica. Cabe resaltar que la compatibilidad de la interfaz gráfica con los smartphone será afirmativa siempre y cuando el equipo contenga el BT 4.0 o superior (debido al BLE).

Referencias

- Wu, F., Wu, T., & Yuce, M. R. (2018). An Internet-of-Things (IoT) Network System for Connected Safety and Health Monitoring Applications. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 19(1), 21. <https://doi.org/10.3390/s19010021>
- Majumder, S., Mondal, T., & Deen, M. J. (2017). Wearable Sensors for Remote Health Monitoring. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 17(1), 130. <https://doi.org/10.3390/s17010130>