

Link video presentación: <https://youtu.be/S5Fwlfz309c>

Proyecto Final

Douglas Barrantes Alfaro

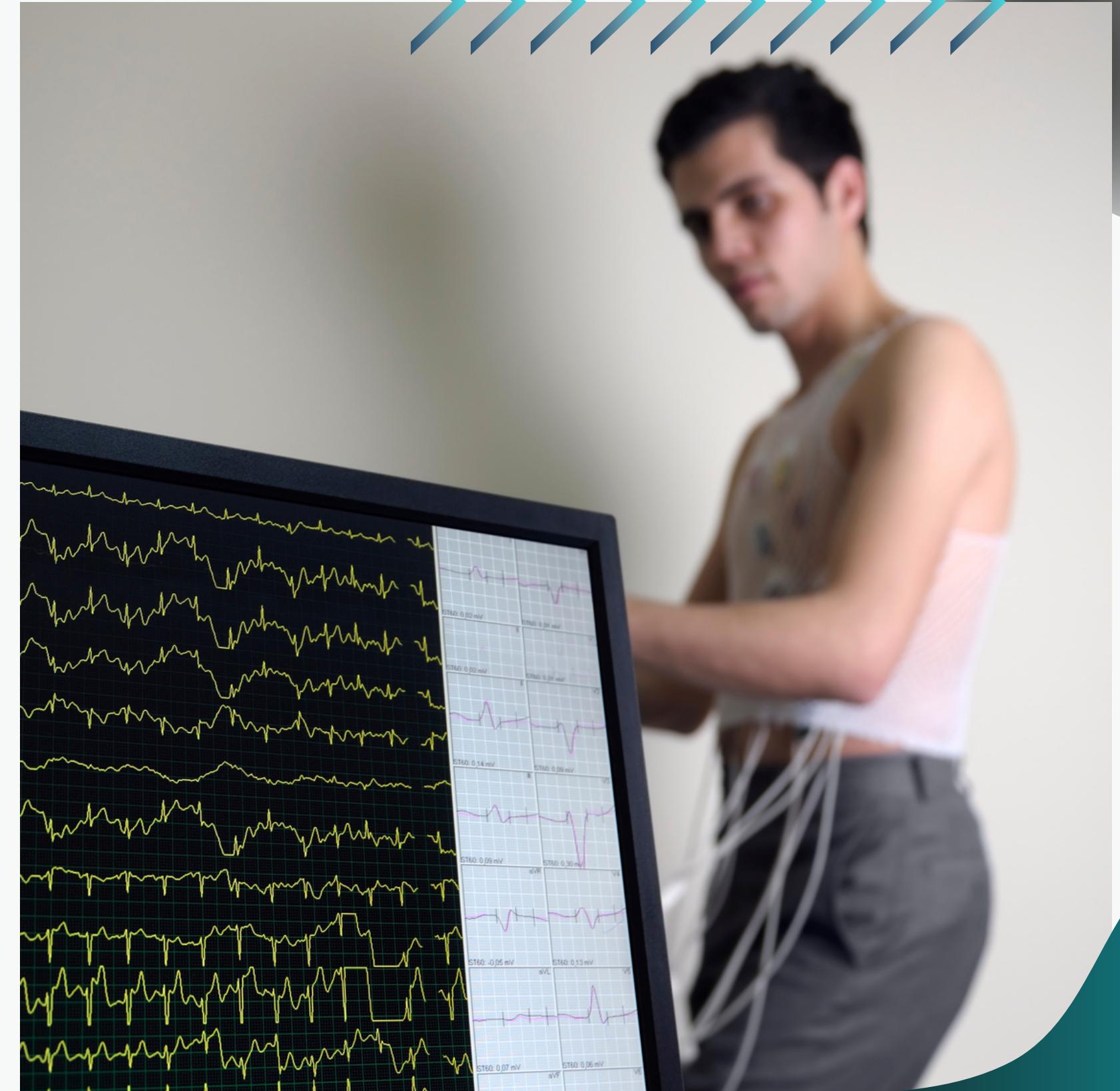
Isaac Moreno Fuentes

Mark Prendas Carranza

Fernando Zamora Arce

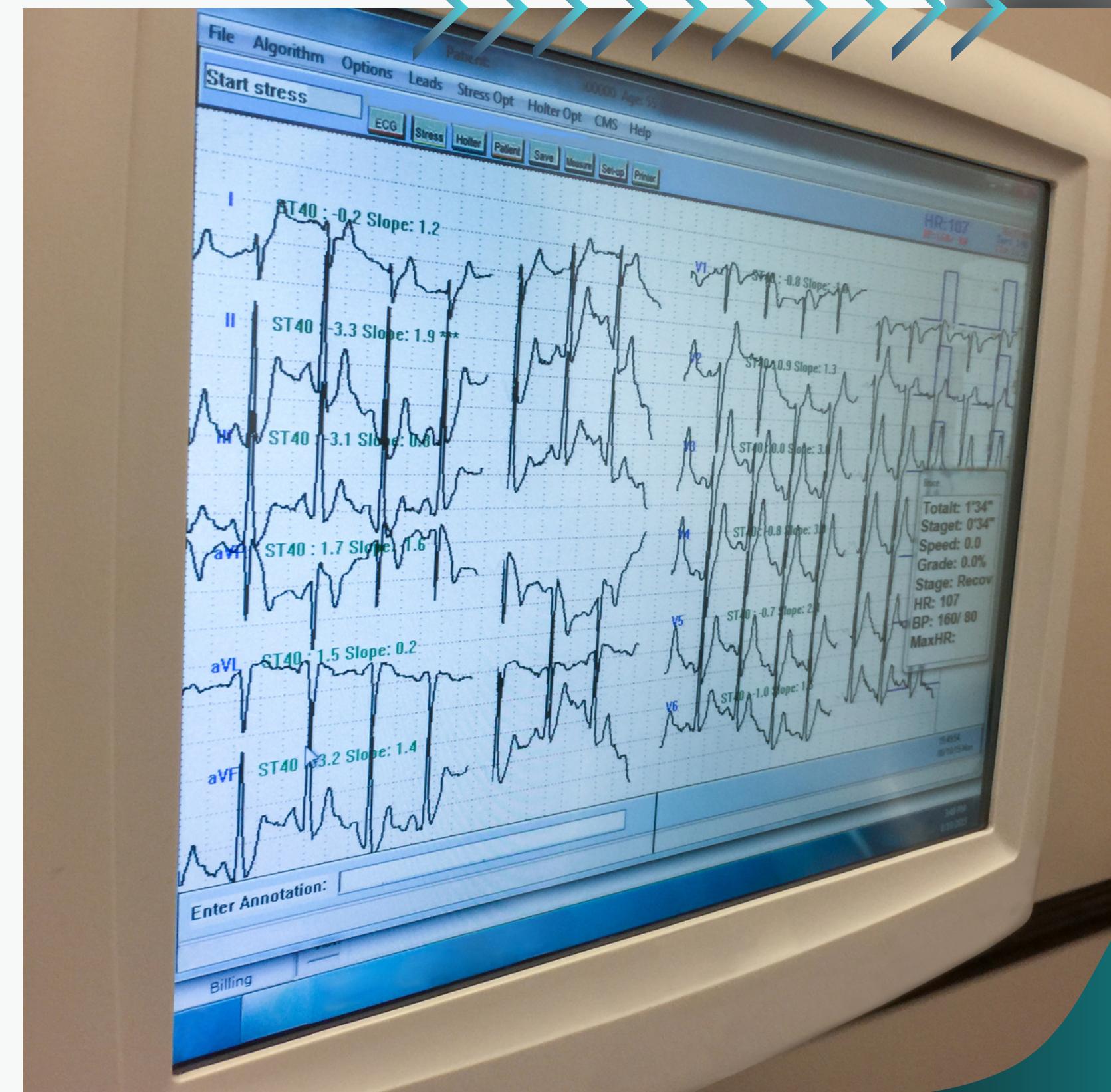
Introducción

Este proyecto tiene como objetivo principal estudiar algoritmos de detección/corrección de errores, preprocesamiento de señales, esquemas de modulación los cuales son temáticas de estudios del área de comunicaciones eléctricas, y serán aplicados a un caso de estudio en el área médica, específicamente, cuando profesionales en cardiología aplican pruebas de esfuerzo o llamado también prueba de ecostress.



Motivación

Para el desarrollo de dispositivos con aplicaciones en el área de la salud generalmente debe de cumplir con rigurosos estándares para desarrollo del software y hardware

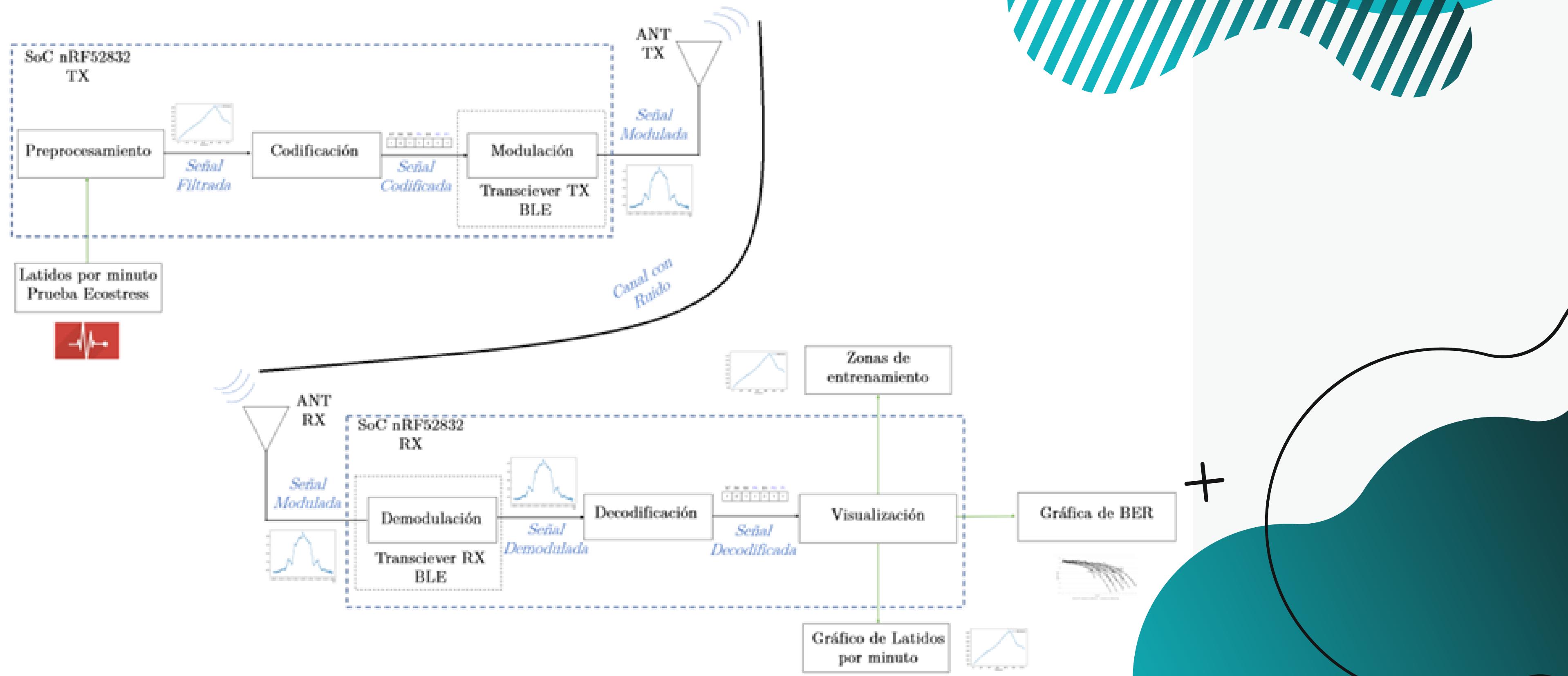


Problemática

En el área de la salud generalmente el desarrollo de software y hardware debe de cumplir con rigurosos estándares debido a que cualquier proceso anómalo puede generar una afección a la salud de manera irreversible o la muerte, es por ello que todo proceso debe ser ejecutado con la mayor precisión y eficiencia en términos de salvaguardar la integridad de cada persona.



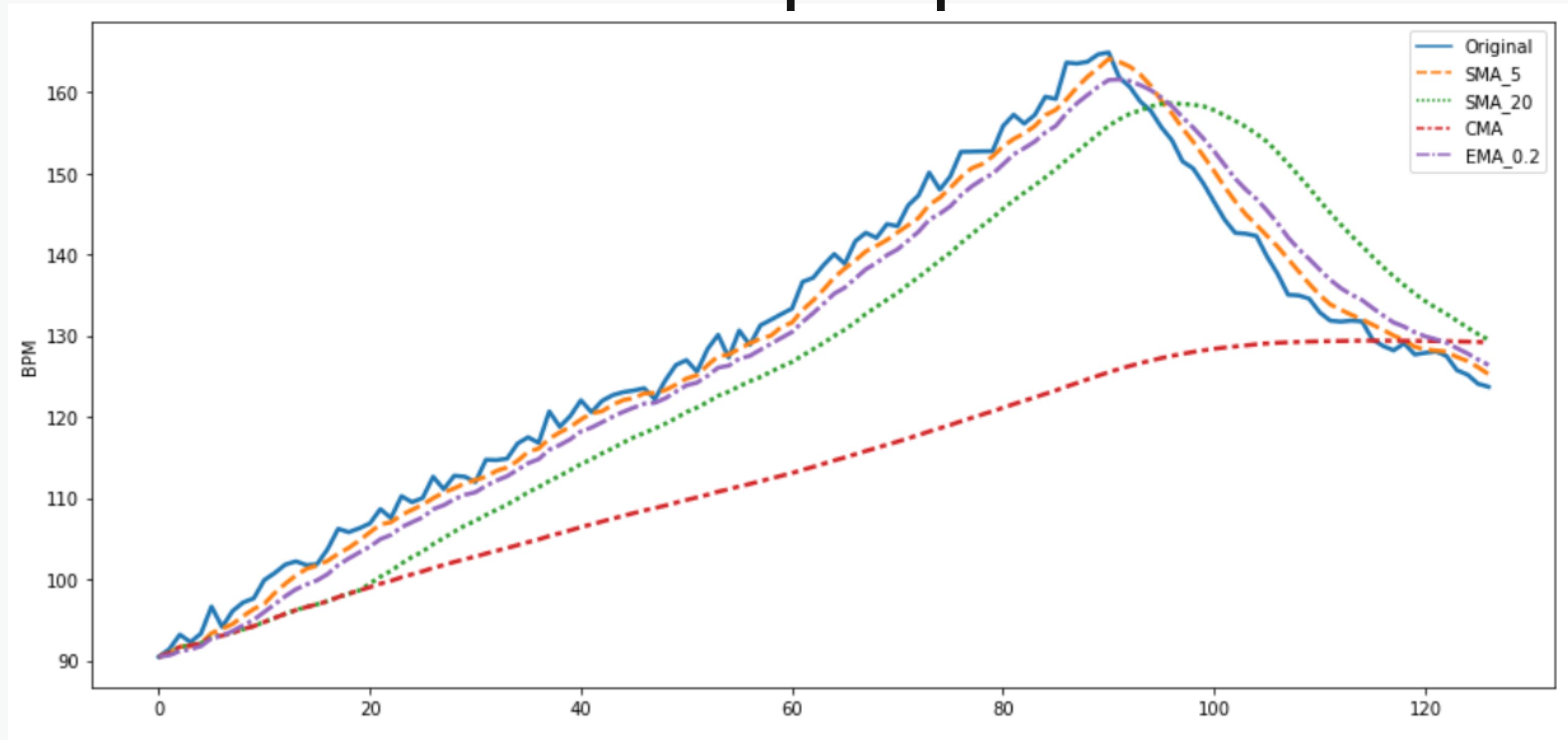
Metodología de Desarrollo



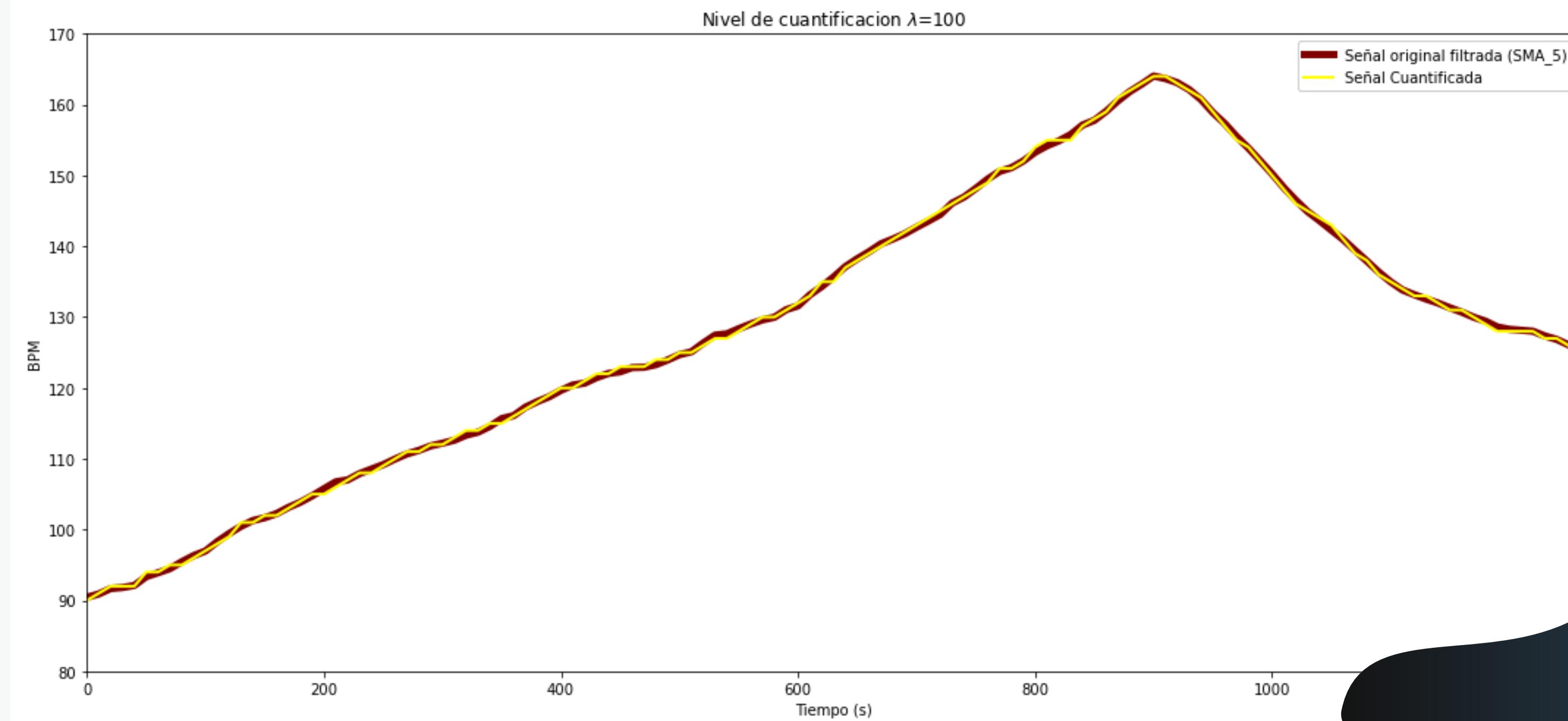
Resultados



Comparacion de señal original con señal postprocesada

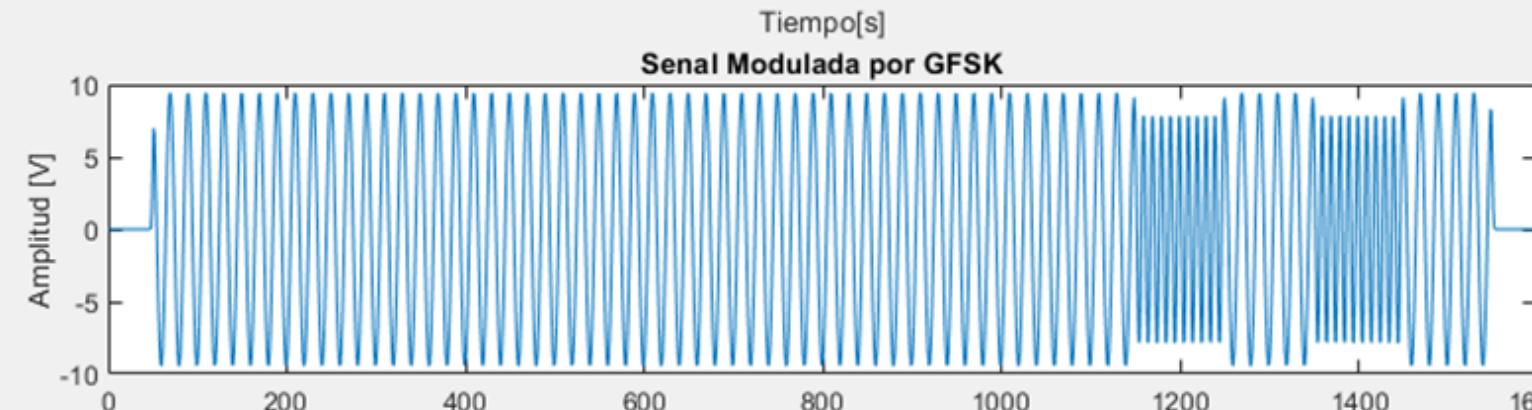


Comparacion de señal original con señal postprocesada

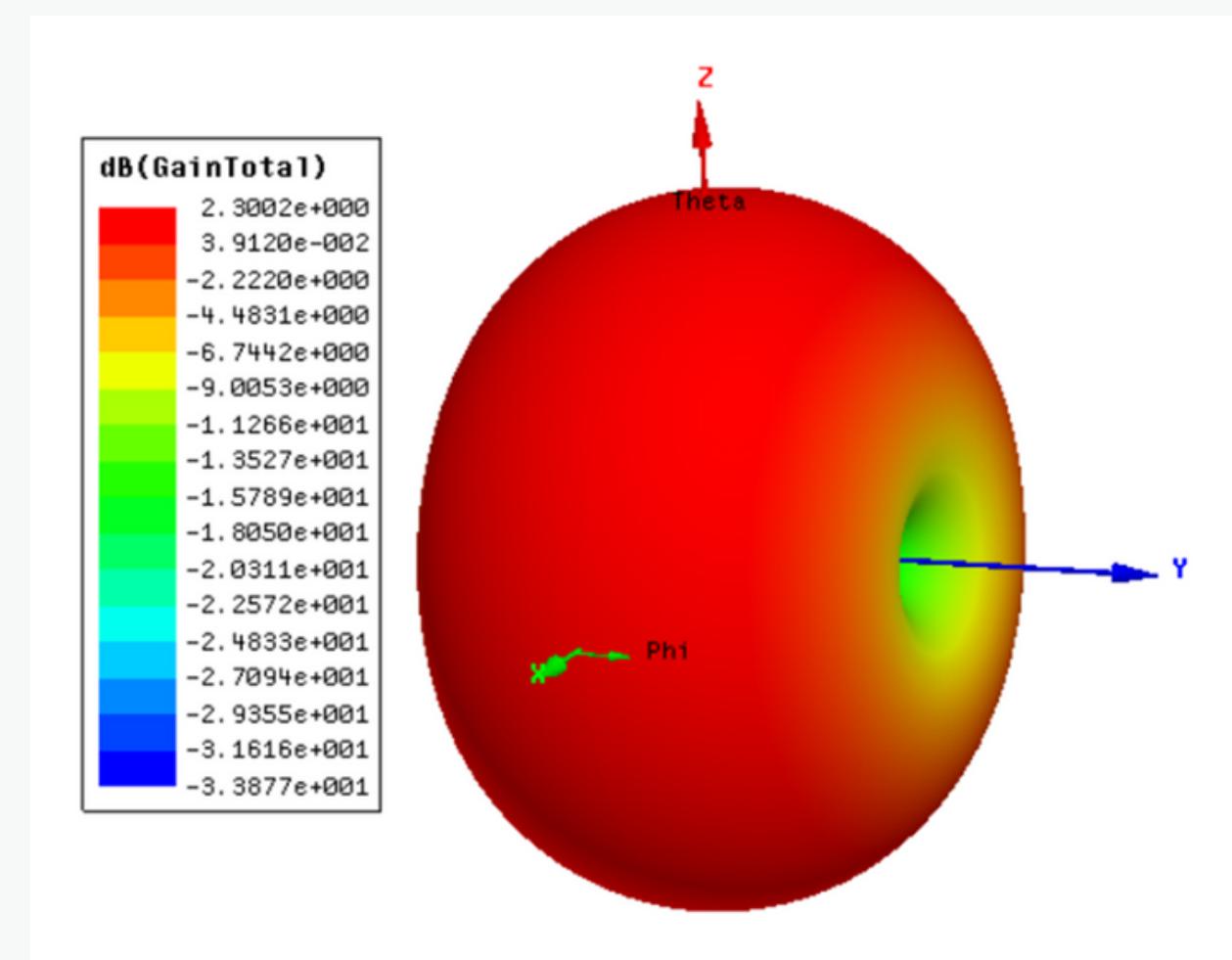
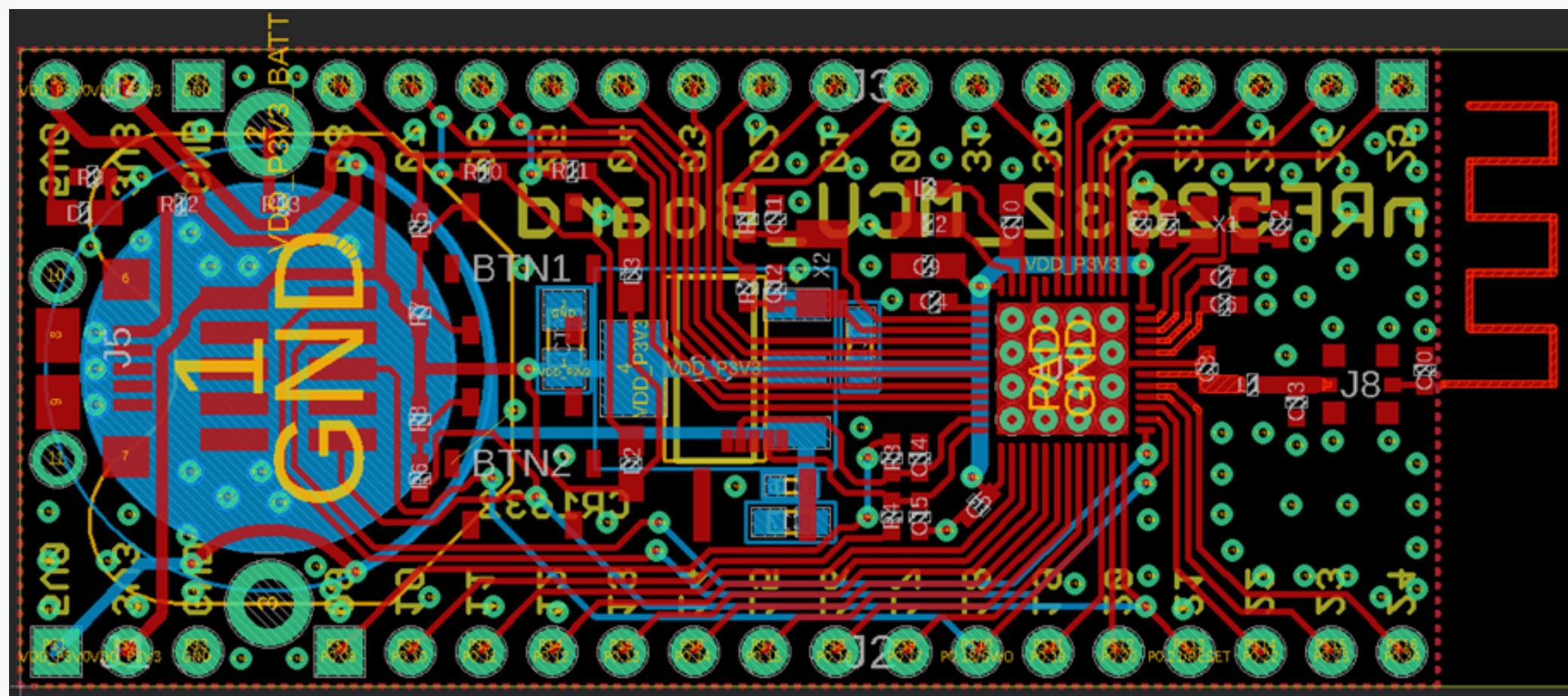


Modulacion y Demodulacion

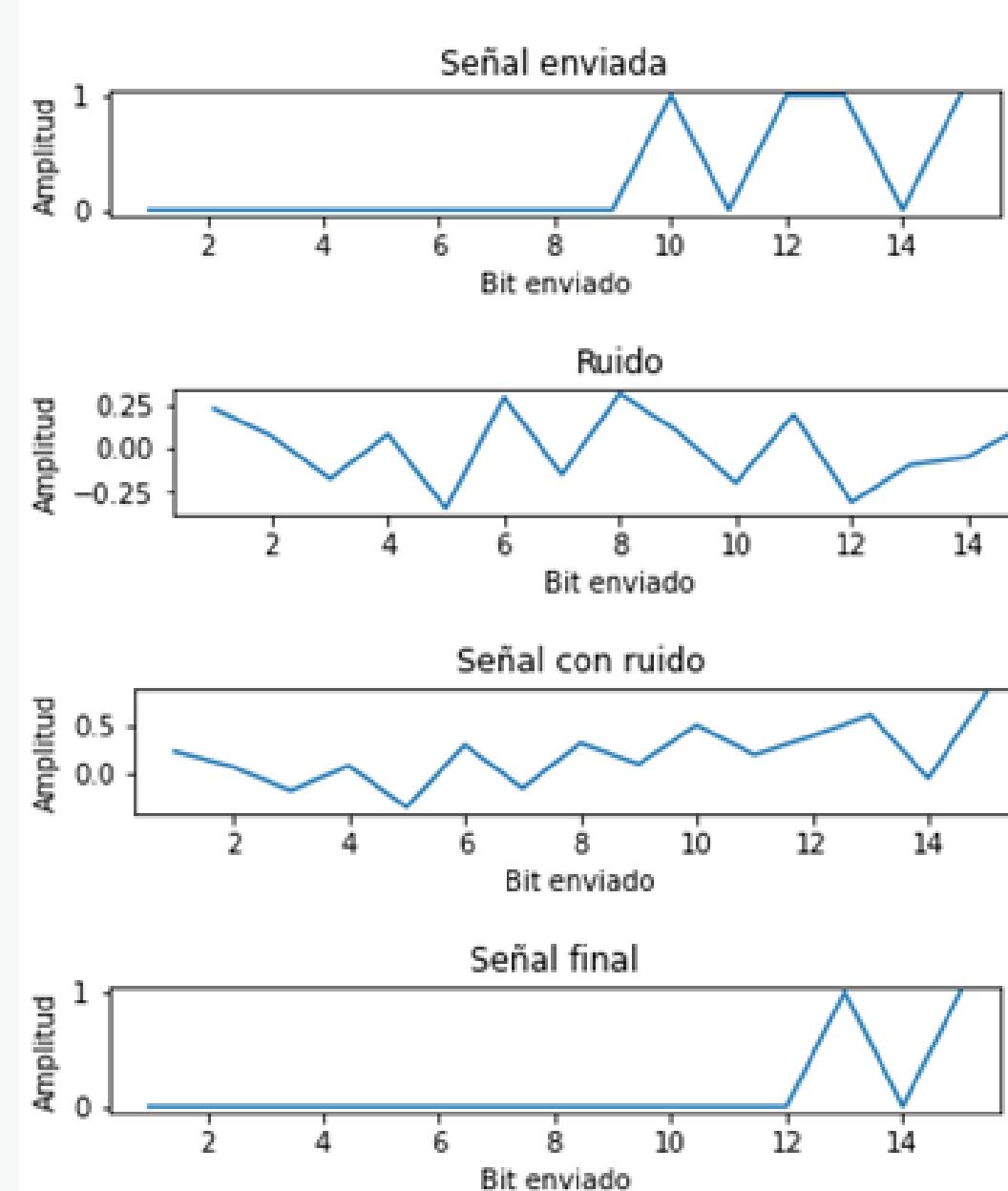
Ahora bien, Para la etapa de modulación se utilizó la modulación GFSK, que es la utilizada para la tecnología BLE la cual corresponde a un modulador FSK que asigna diferentes frecuencias a la portadora dependiendo del bit que se este transmitiendo. Y se le agrega un filtro gaussiano. para suavizar la transición entre los valores de los pulsos.



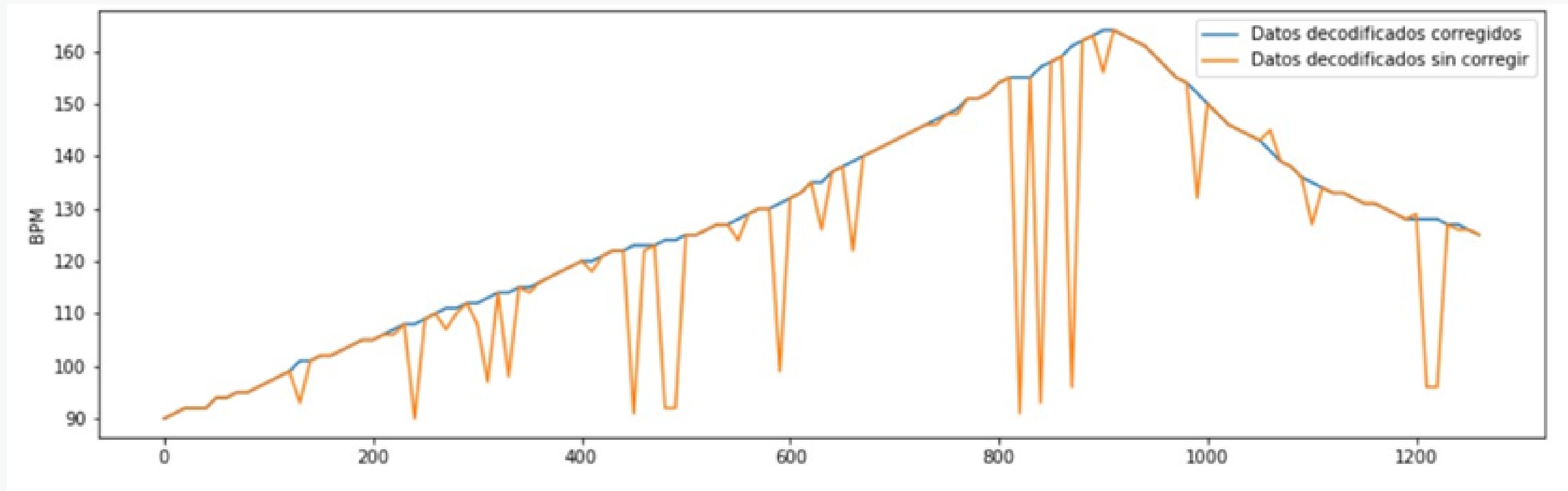
Antena



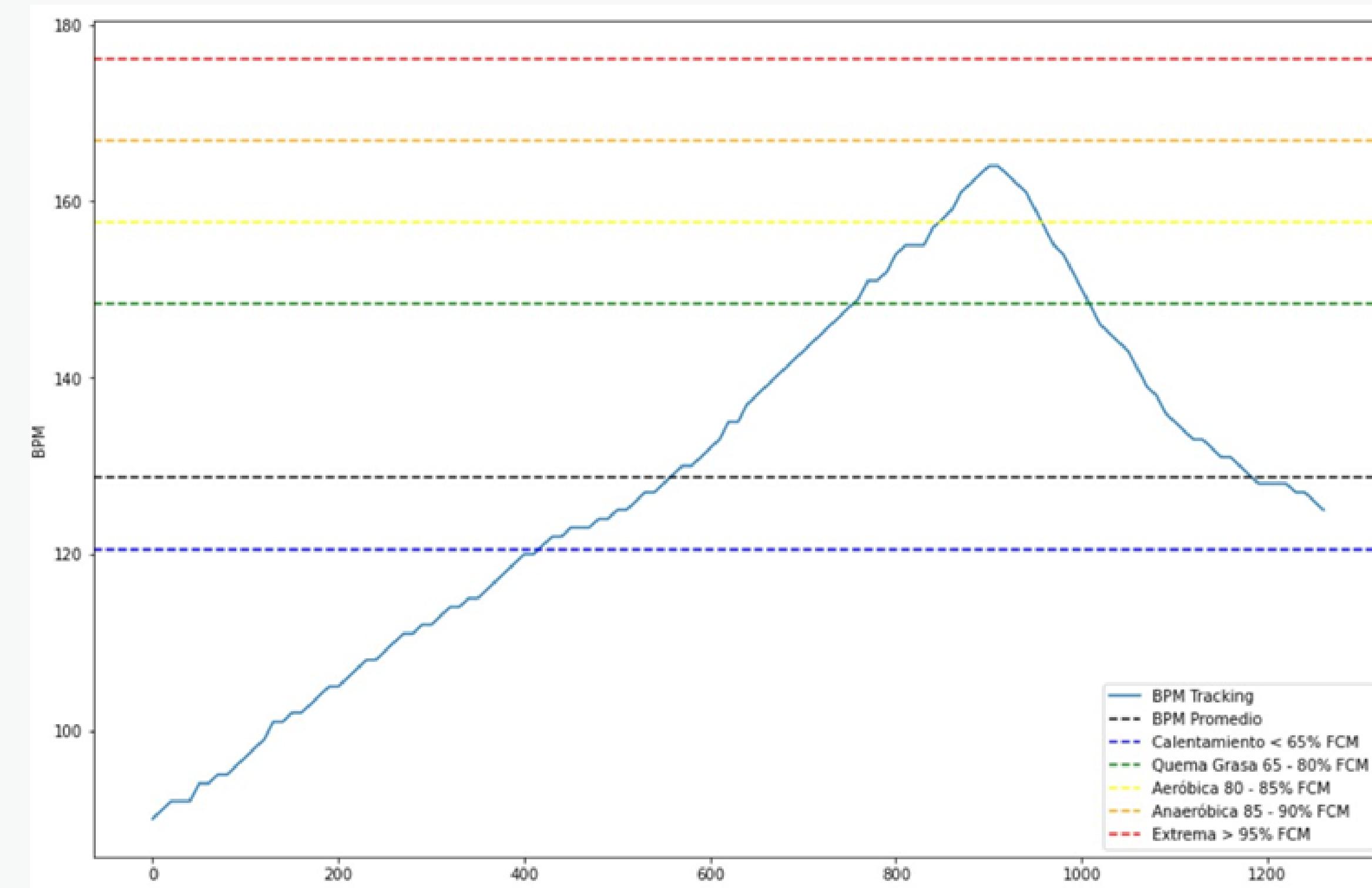
Señal transmitida a través del canal de comunicación



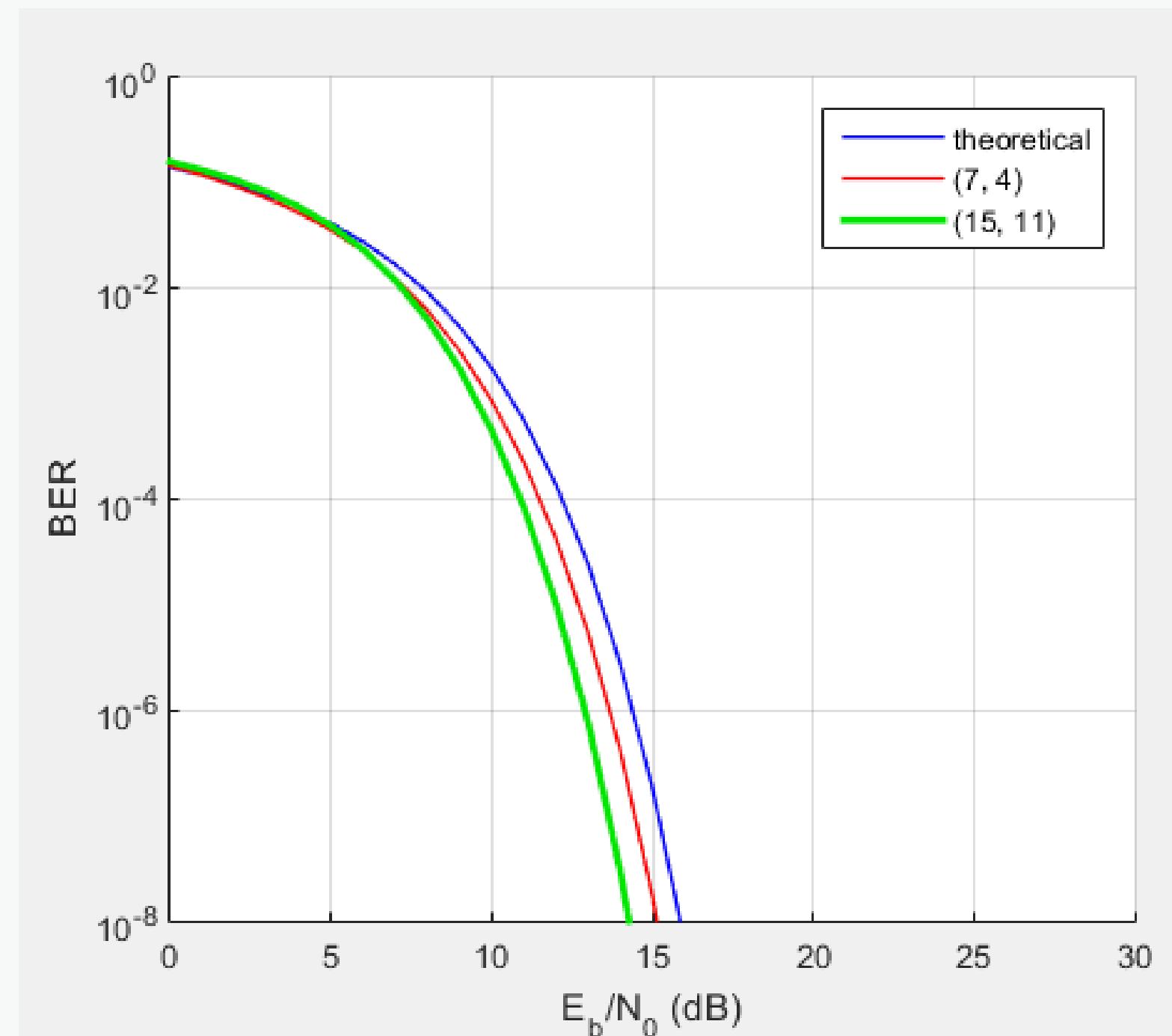
Señal decodificada antes y después de corregir los datos



Etapa de visualización de los datos

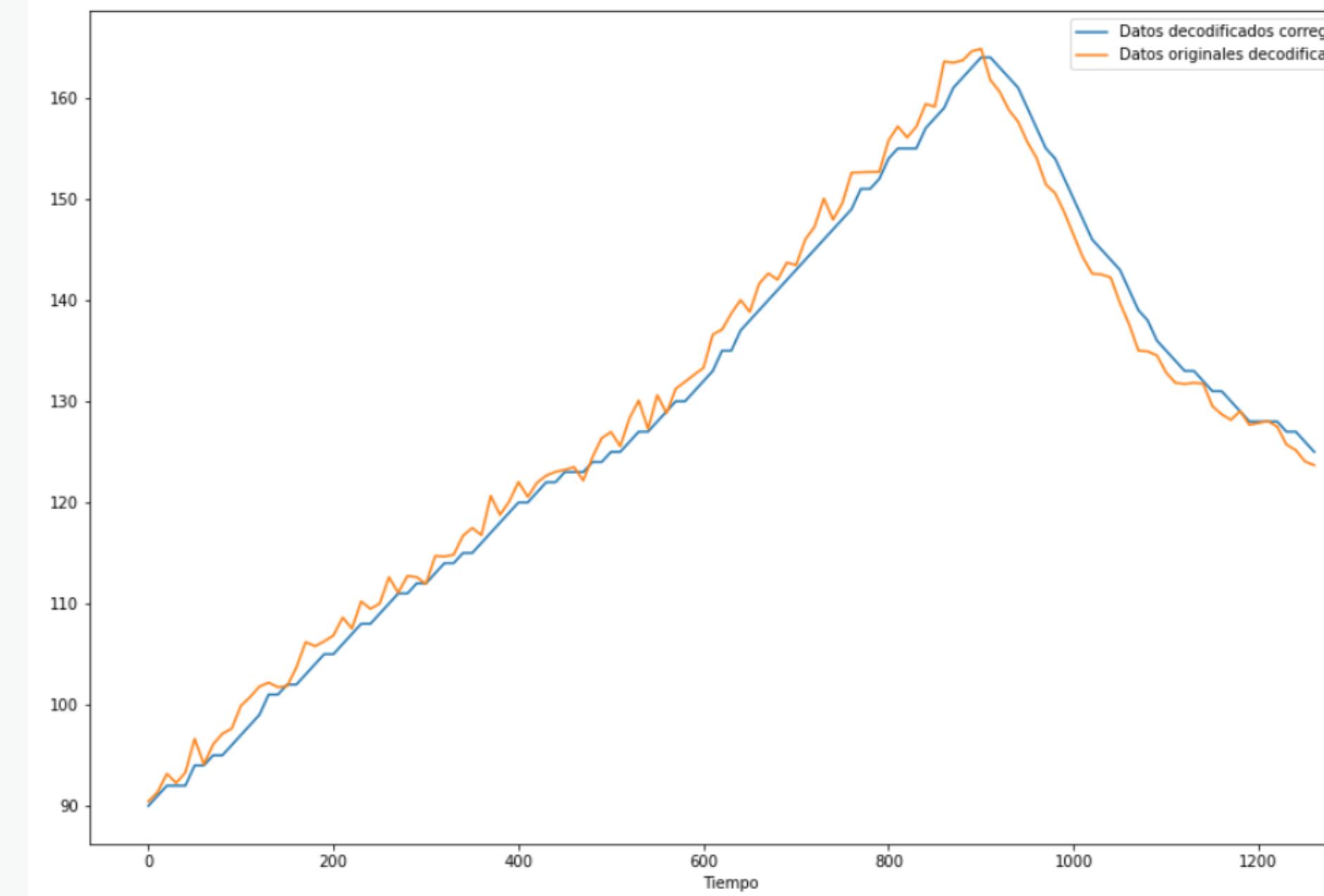


BER vs SNR para Hamming (7,4) y (15,11)





Datos simulados vs datos reales



RMSE= 2.080837

PBIAS= 0.4062



Conclusiones

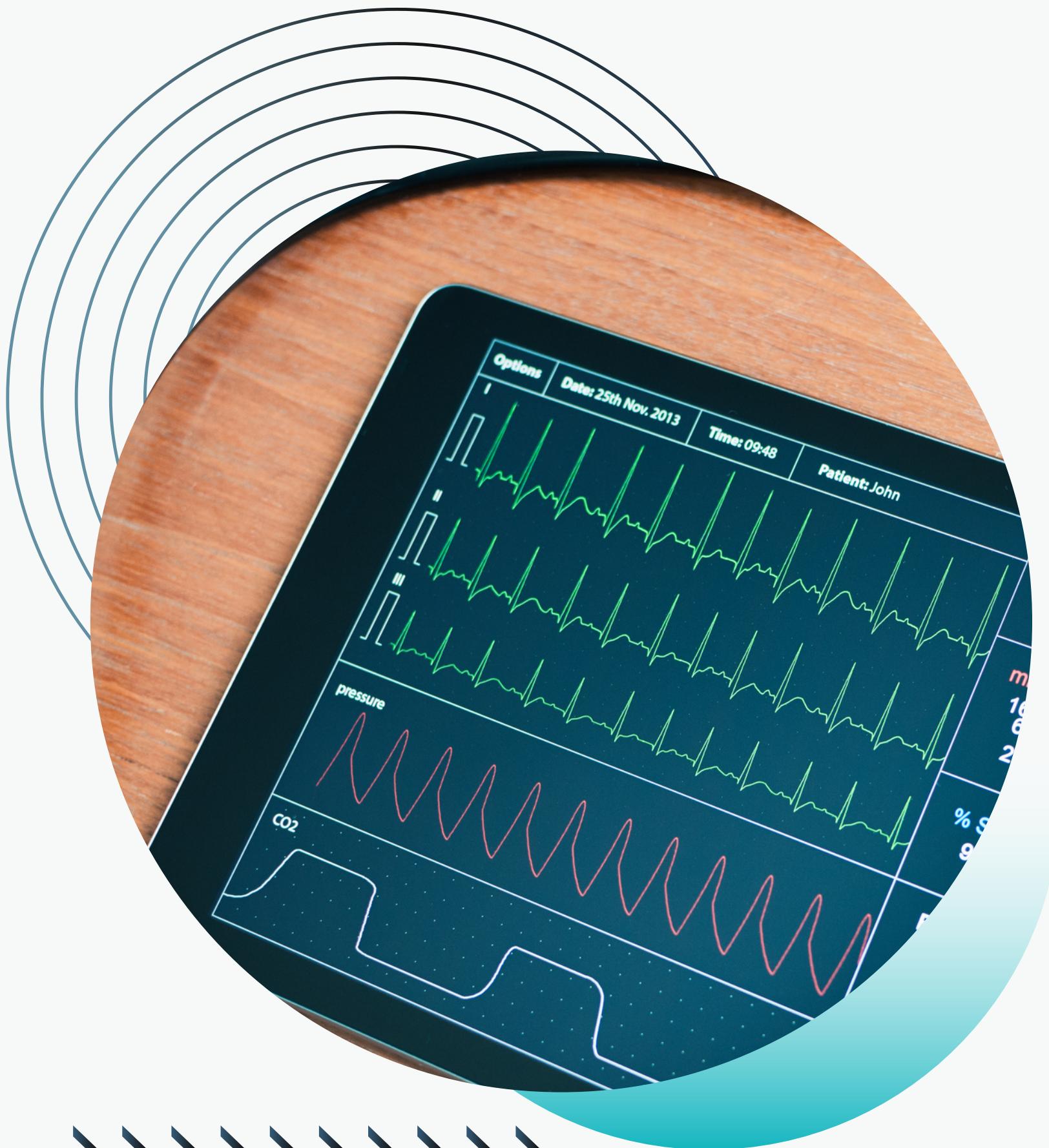
- Se logró observar que un Código Hamming, es un sistema de detección y corrección automática de errores en información electrónica, el cual asocia una serie de bits de validación o paridad a los bits de datos
- Se logró observar que la integración de un código redundante permite realizar la corrección en cierta medida de los errores.
- Después de analizar las métricas de rendimiento obtenidas tanto la de Percent Bias y la de error cuadrático medio ambas dieron valores muy bajos





Recomendaciones

- Se necesita que los datos sean lo más fieles posibles, se debe de buscar algún otro tipo de codificación que nos brinde un margen mayor para la detección y corrección de errores
- Se debe tomar en cuenta la distribución de los datos para escoger el filtro, para el caso de este proyecto se escogió un filtro SMA, pero no debe tomarse como regla general el uso de este, ya que dependiendo de la aplicación puede ser más conveniente el CMA o el EMA.
- En el convertidor analógico-digital se recomienda una mayor cantidad de niveles para aumentar la precisión del dispositivo, lo que también va de la mano con la codificación utilizada la cual limita la cantidad de bits que pueden ser enviados



Referencias

- [1] L. S. Nelson, "The anderson-darling test for normality," *Journal of Quality Technology*, vol. 30, no. 3, p. 298, 1998.
- [2] F. Johnston, J. Boyland, M. Meadows, and E. Shale, "Some properties of a simple moving average when applied to forecasting a time series," *Journal of the Operational Research Society*, vol. 50, no. 12, pp. 1267–1271, 1999.
- [3] T. Pattnayak, G. Thanikachalam, and A. P. Family, "Antenna design and rf layout guidelines," Cypress Semiconductor AN91445; Cypress Semiconductor: San Jose, CA, USA, p. 17, 2015.
- [4] R. Coto-Salazar and R. Rimolo-Donadio, "Design of a 4g/lte multiband antenna considering curvature effects," in *2018 IEEE MTT-S Latin America Microwave Conference (LAMC 2018)*, 2018, pp. 1–3.

Referencias

- [5] X. Chen, J. Breiholz, F. B. Yahya, C. J. Lukas, H.-S. Kim, B. H. Calhoun, and D. D. Wentzloff, “Analysis and design of an ultra-low-power bluetooth low-energy transmitter with ring oscillator-based adpll and 4\text{\times} frequency edge combiner,” *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, vol. 54, no. 5, pp. 1339–1350, 2019.
- [6] J. R. Fermín and J. C. Pizarro, “Modelo de radio propagación a través de un canal con ruido gaussiano,” *Revista mexicana de física*, vol. 58, no. 6, pp. 515–520, 2012.
- [7] M. d. I. N. L. Gonzalez, “Influencia del ruido gaussiano correlacionado en la sincronización de sistemas caóticos,” Ph.D. dissertation, Universidade de Santiago de Compostela, 2000.
- [8] M. A. Miragaya and O. F. Magri, “Ecuación más conveniente para predecir frecuencia cardíaca máxima esperada en esfuerzo,” *Insuficiencia cardiaca*, vol. 11, no. 2, pp. 56–61, 2016.