

Diseño y análisis de un algoritmo de predicción del espectro basado en Machine Learning para la banda ISM 2.4GHz

PROBLEMA

La saturación de las bandas de frecuencias o rangos de frecuencias, causada por la creciente demanda de servicios inalámbricos, genera problemas de velocidad, latencia y calidad de señal, teniendo problemas con la optimización del espectro radioeléctrico.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la predicción del espectro en la banda ISM de 2.4GHz utilizando técnicas de aprendizaje automático para optimizar su uso.

PROPUESTA

Con el objetivo de maximizar la eficiencia espectral en entornos densos, se propone un modelo basado en LSTM (Long Short-Term Memory) para predecir la dinámica del espectro a través de una serie de operaciones:



Figura 1. Escenario de toma de datos

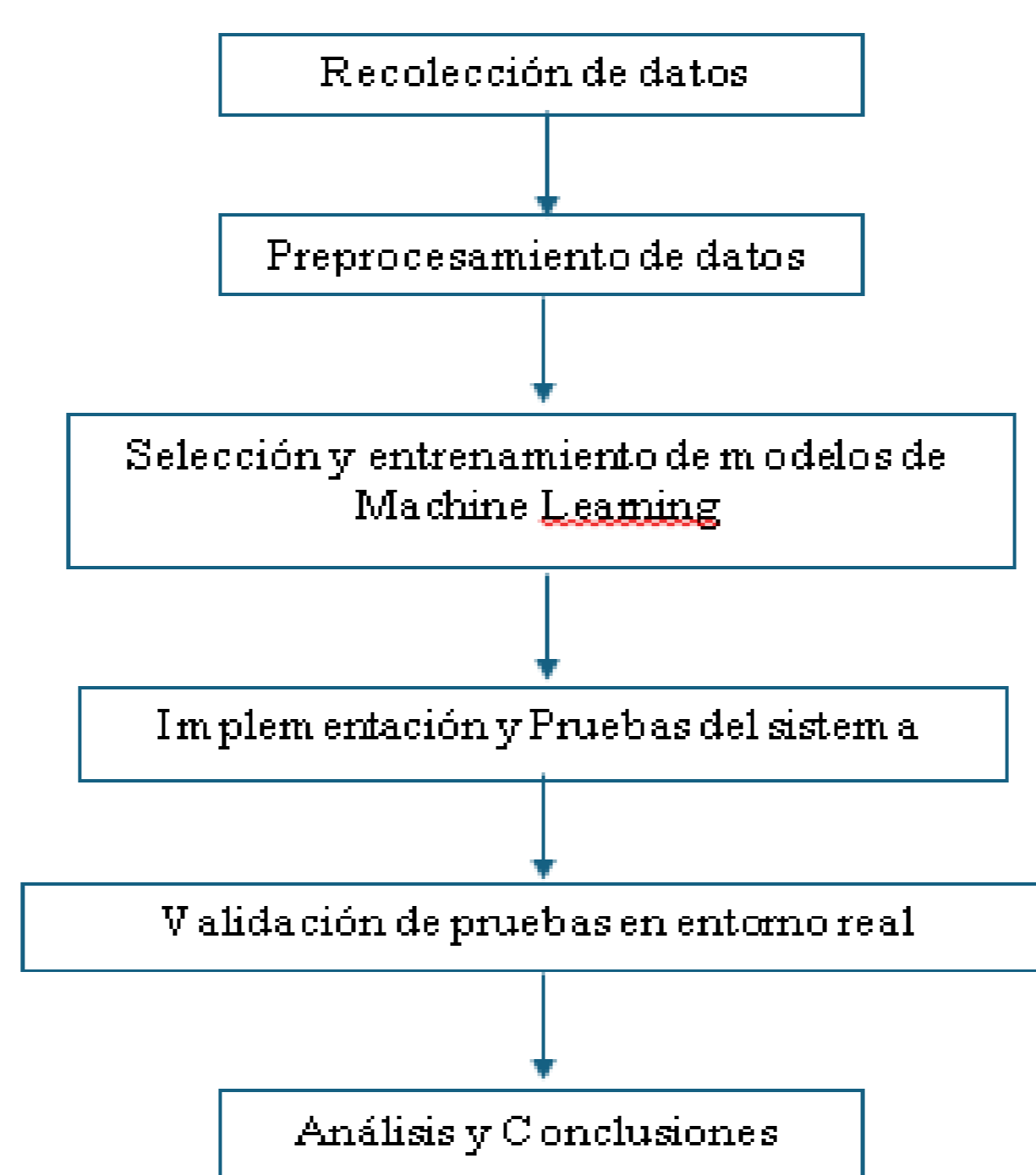
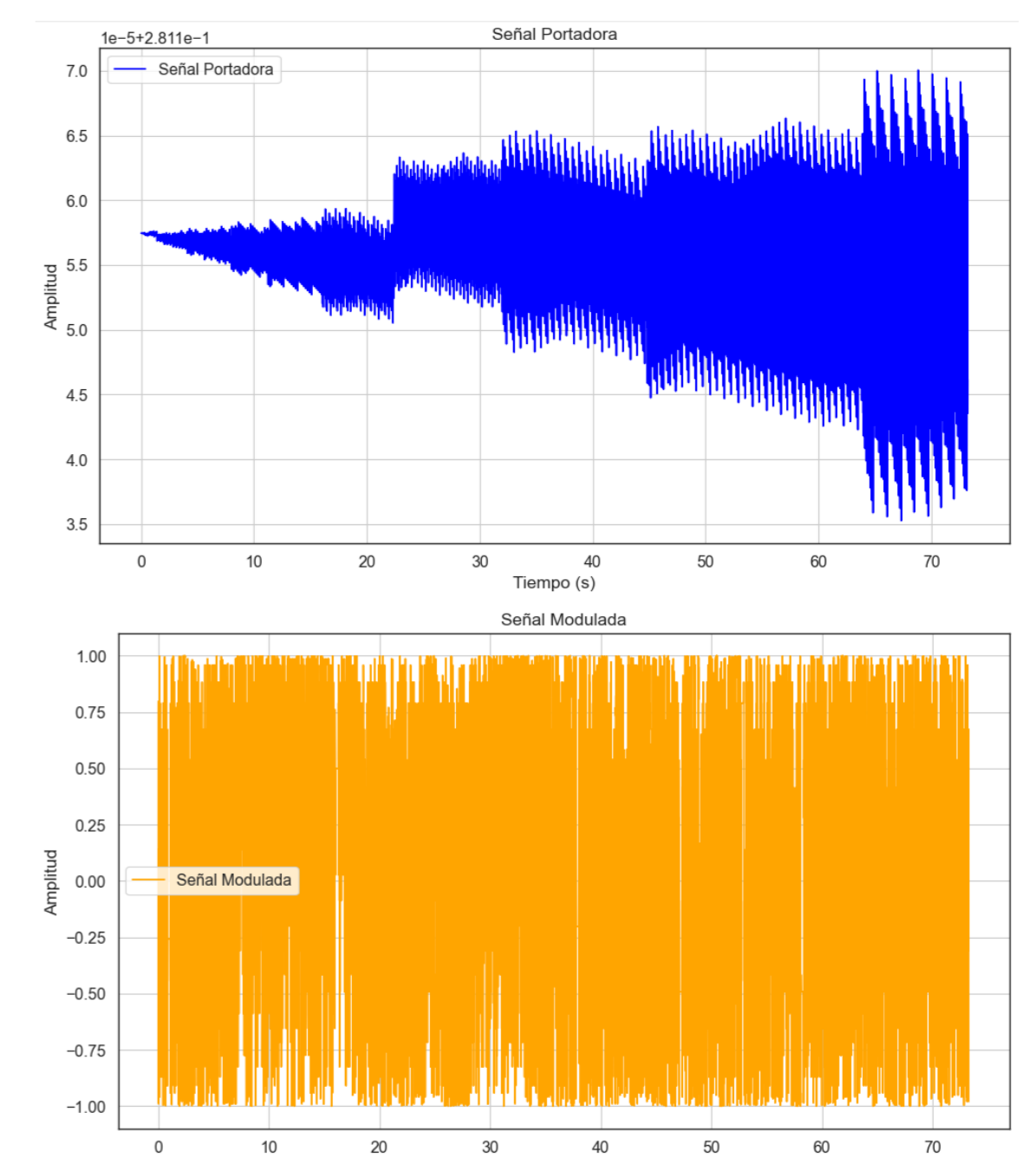


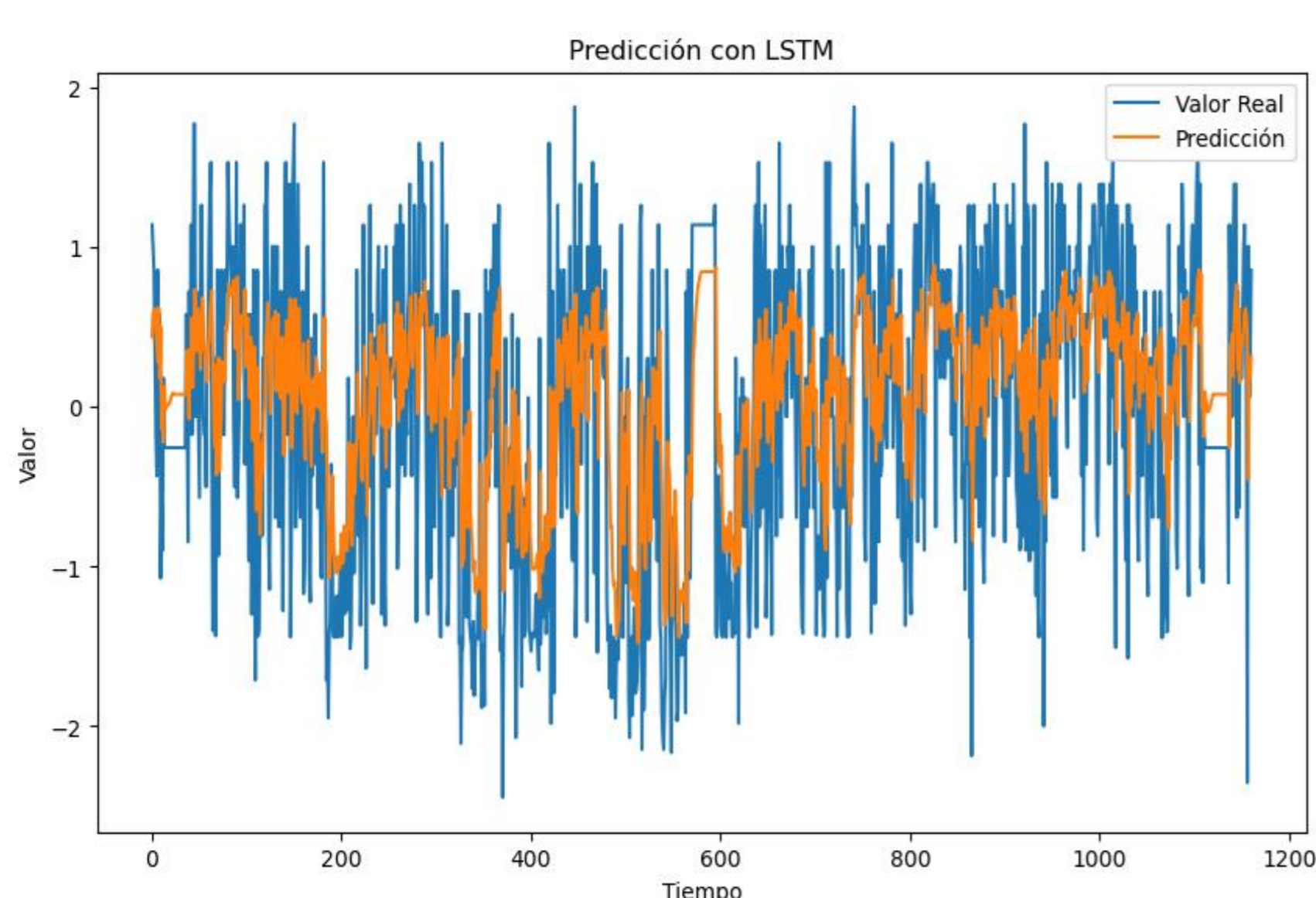
Figura 2. Diagrama de bloques del sistema



$$s(t) = A * \cos(2\pi fct + \varphi(t))$$

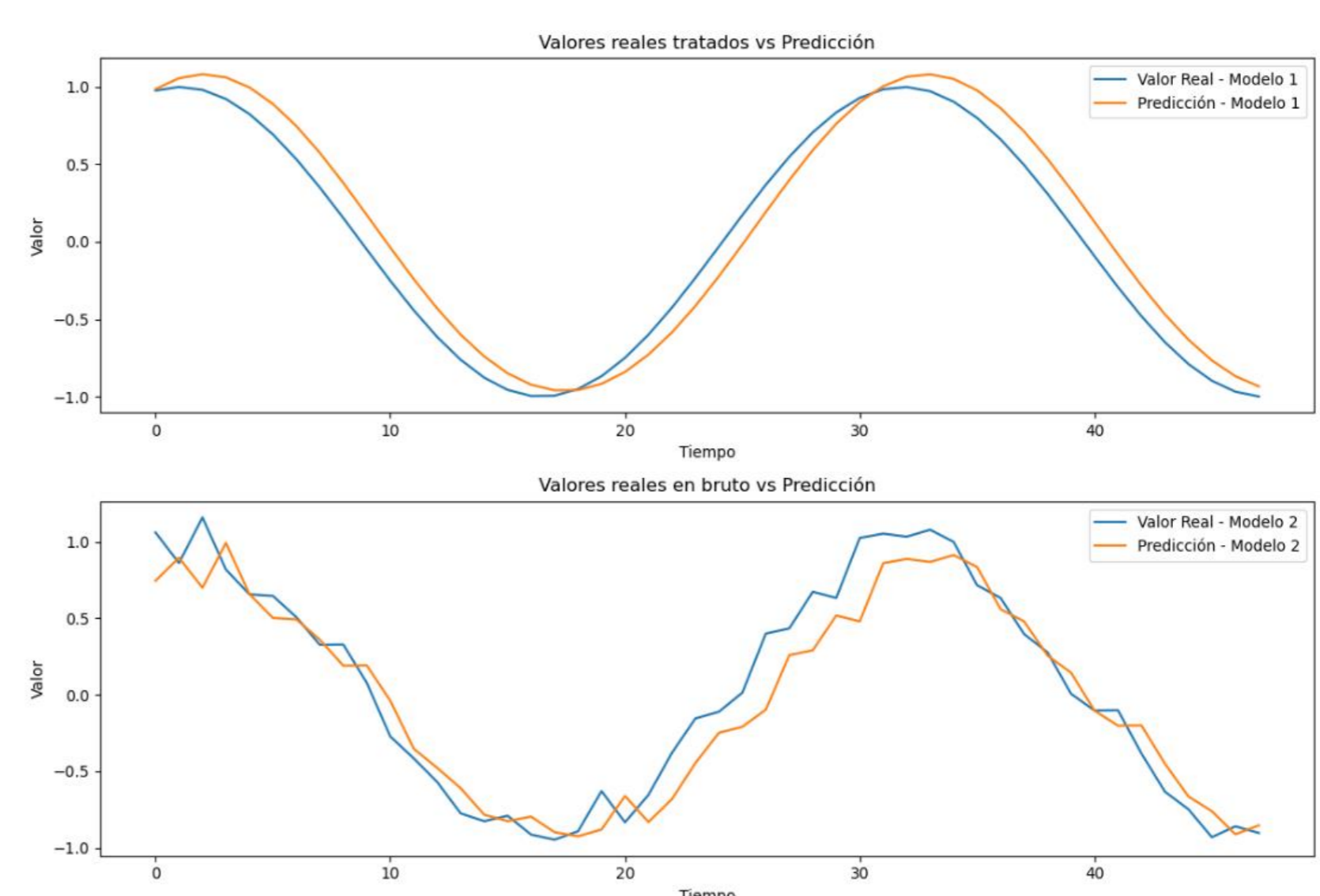
Figura 3. Modulación de la señal

RESULTADOS



Predicción bajo el modelo LSTM

- Se logró un seguimiento de patrón de la señal del 80% de acertación mediante el modelo LSTM.



Validación

- Se comparó la predicción de la data sin proceso de limpieza vs la data con tratamiento de modulación
- Gracias al preprocesamiento realizado se logra un mejor seguimiento del comportamiento del espectro radioeléctrico.

CONCLUSIONES

- Este trabajo demuestra la eficacia de la predicción del espectro utilizando el modelo LSTM en la banda ISM de 2.4GHz, proporcionando una poderosa herramienta para optimizar la gestión del espectro con un 80% de éxito en entornos inalámbricos.
- En el contexto de esta investigación, LSTM ha demostrado ser una herramienta valiosa en el campo de las comunicaciones inalámbricas. Gracias a su capacidad para manejar secuencias temporales y detectar patrones complejos, ha logrado obtener predicciones fiables, dejando atrás los resultados de modelos tradicionales.