

Diseño e implementación del módulo de comunicación para el despliegue de una red conformada por drones para su uso en emergencias y catástrofes

PROBLEMA

Un desafío crítico es la comunicación efectiva durante situaciones de catástrofe. Las redes de comunicación convencionales colapsan durante desastres naturales o situaciones de fuerza mayor, generando incertidumbre y retraso los esfuerzos de rescate y ayuda.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un módulo de comunicación para el despliegue de una red conformada por drones durante situaciones de catástrofe, empleando algoritmos de asignación de roles automática de puertas de enlace



Imagen 1. Central Telefónica destruida de CNT-Portoviejo luego del terremoto de 2016.

PROPUESTA

Implementar Raspberry Pi Pico W como módulo de comunicación en drones debido a su bajo costo y alta capacidad de procesamiento. Además, permite el uso de C/C++ o MicroPython, ofrece una flexibilidad que es especialmente útil para adaptarse a las habilidades del equipo de desarrollo.

La arquitectura de la red de drones se fundamenta en un modelo de servidor-cliente. En este diseño, un dron actúa como servidor y puerta de enlace, mientras que los demás drones son clientes. Este modelo es flexible, pues permite a cualquier dron asumir el rol de servidor en caso de fallo del designado principal.

La red inalámbrica se establece con un servidor que actúa como un punto de acceso Wi-Fi. Los clientes se conectan a este y se comunican través de sockets, utilizando el protocolo HTTP. Esta configuración mejora la comunicación y coordinación entre los drones, y se adapta a diversos ambientes.



Imagen 2. Raspberry Pi Pico W.

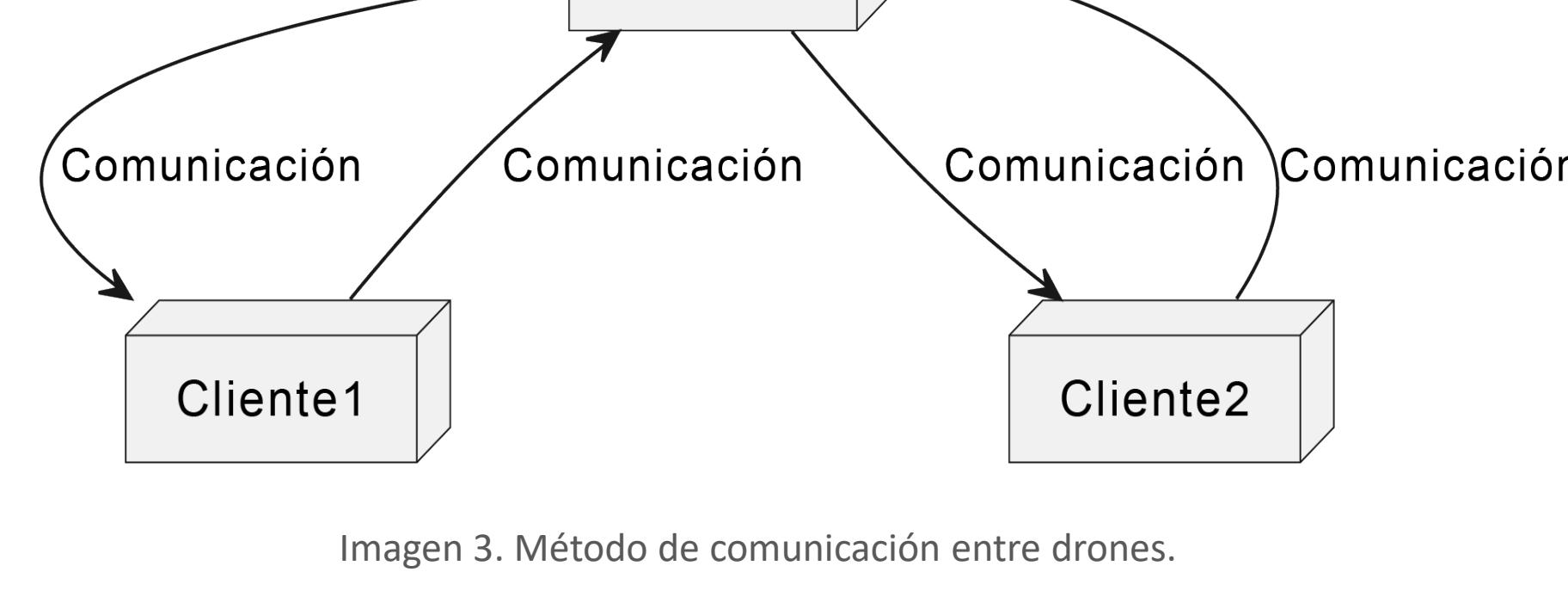


Imagen 3. Método de comunicación entre drones.

RESULTADOS

Se analizó la eficiencia en la transmisión de datos entre drones, considerando factores como tiempo de recepción, tamaño de datos y potencia de antena, en contextos con y sin obstáculos.

Los obstáculos afectan significativamente el tiempo de respuesta y la potencia de señal, lo que resalta la importancia del entorno en la comunicación entre drones. Para aplicaciones críticas, se recomienda áreas con línea de vista y tecnologías de mejora de señal.



Imagen 3. Módulo de comunicación dentro de su compartimento

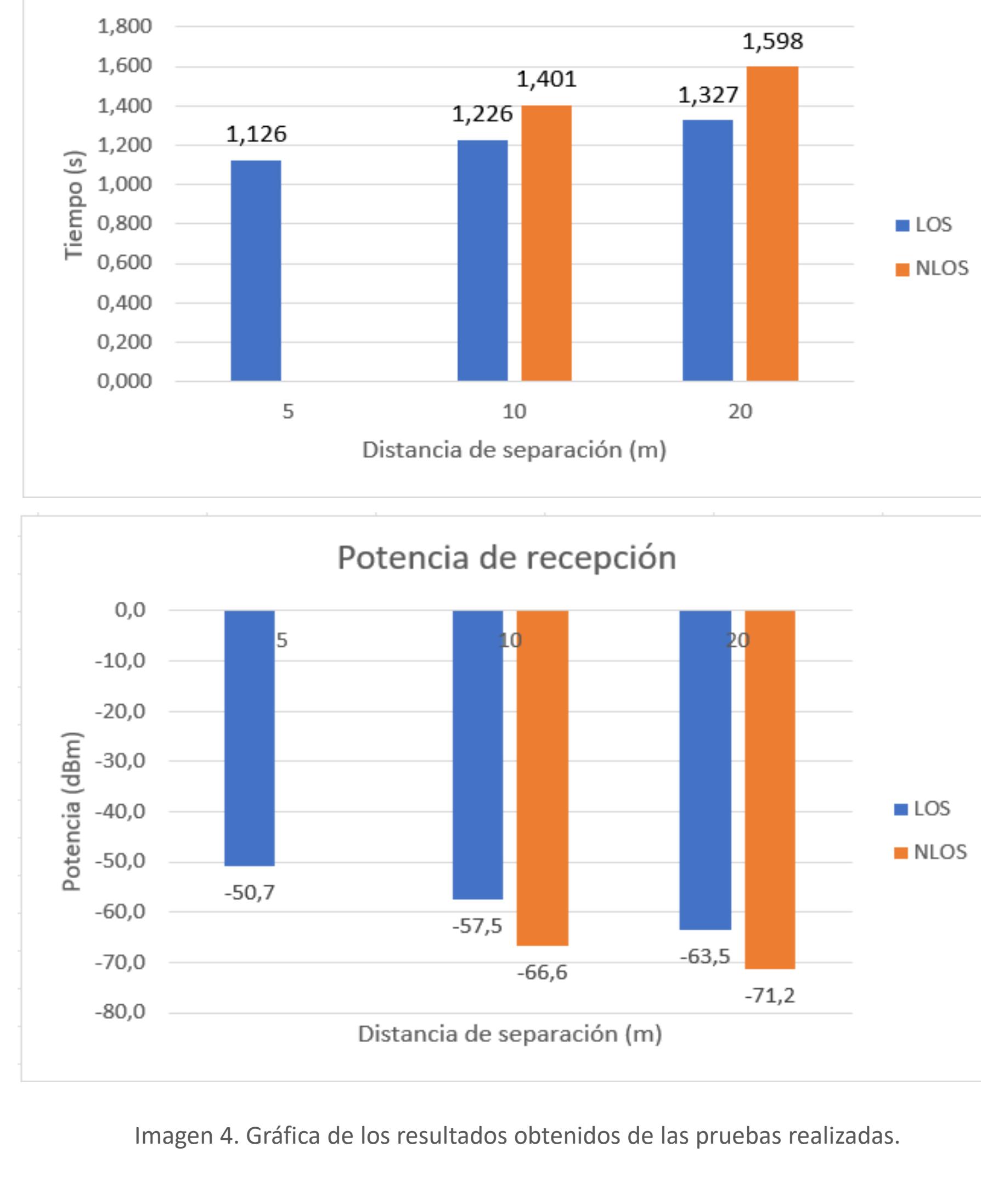


Imagen 4. Gráfica de los resultados obtenidos de las pruebas realizadas.

CONCLUSIONES

- Usar Raspberry Pi Pico W como servidor Wi-Fi ofrece una solución de bajo costo y alta flexibilidad, capaz de manejar múltiples conexiones y protocolos como HTTP.
- La configuración del cliente en drones es adaptable y robusta, utilizando sockets de Python y modo estación WLAN, permitiendo adaptabilidad en distintos escenarios de emergencia.
- Los tiempos de respuesta aumentan con la distancia y son especialmente afectados en escenarios sin línea de vista, lo que resalta las limitaciones en entornos complejos.
- A 10 metros de altura, los tiempos de respuesta y la potencia de señal se mantuvieron estables, indicando eficiencia en condiciones de altitud variable, crucial para rescates en terrenos difíciles.

