

## Tecnología LoRa aplicada en un entorno cacaotero

### PROBLEMA

ECUAPLUS S.A. ha implementado una red inalámbrica de sensores de humedad (utilizando el protocolo I2C) que tienen la capacidad de transmitir los niveles de humedad del suelo en formato hexadecimal. Esta red posibilita la automatización del riego en los cultivos de cacao. Aunque la red de sensores esta conectada mediante Bluetooth, su rango de cobertura es limitado, lo que resulta en la pérdida de paquetes de datos en el enlace de comunicación desde áreas más distantes.

### OBJETIVO GENERAL

Estimar la incidencia del Spreading Factor en dispositivos con tecnología LoRa dentro de las comunicaciones por radioenlace a través de la configuración y mediciones de campo realizadas con los dispositivos para el mejoramiento del rango de cobertura y la transmisión de datos en un entorno cacaotero.

### PROPIUESTA

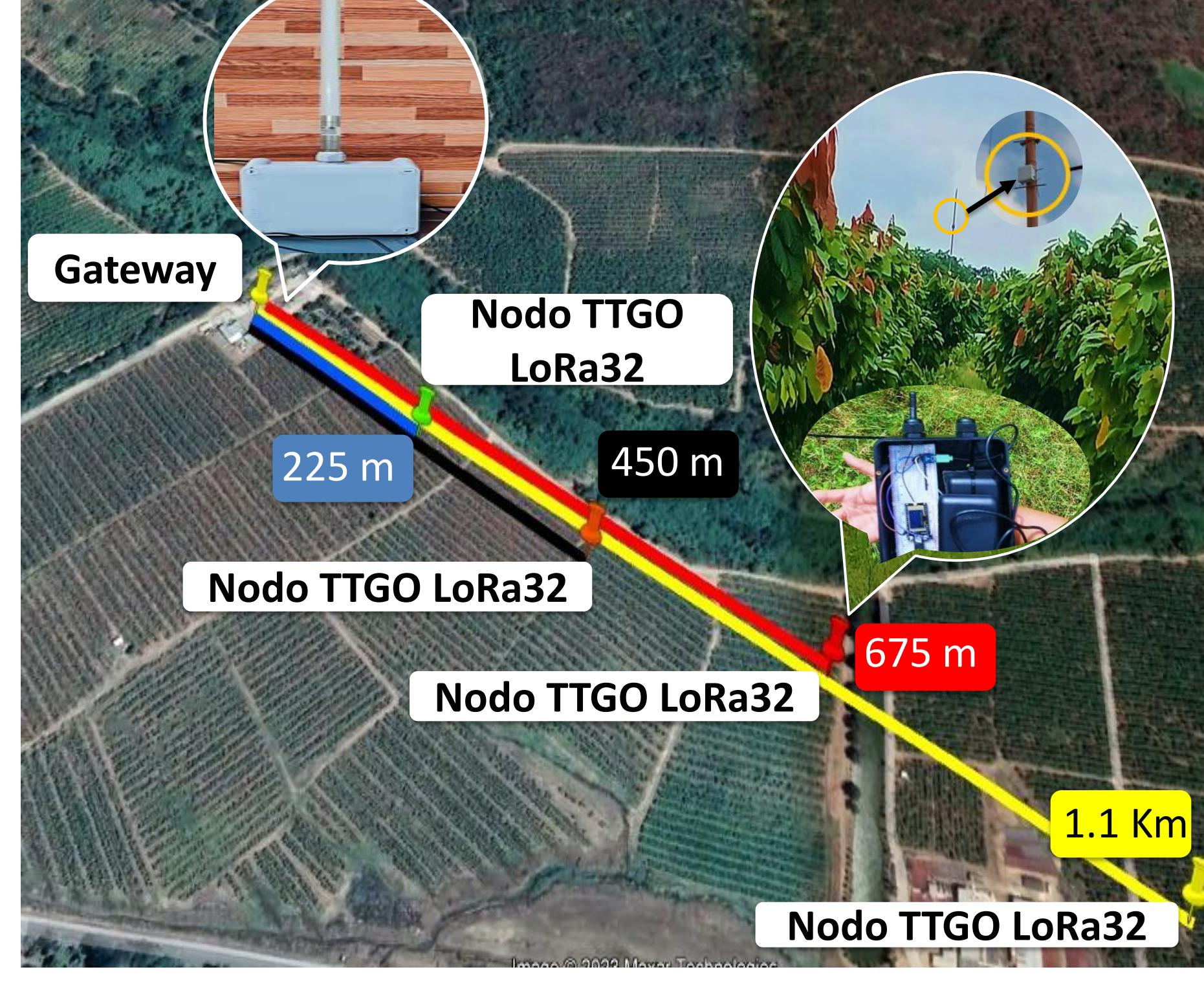


Figura 1. Distancias en las que se ubicó el nodo TTGO LoRa32 para realizar las mediciones

### RESULTADOS

Las pruebas fueron realizadas en campo con dispositivos LoRa, variando la distancia y el SF para evaluar el RSSI, su efecto en la tasa de bits y en el TOA.

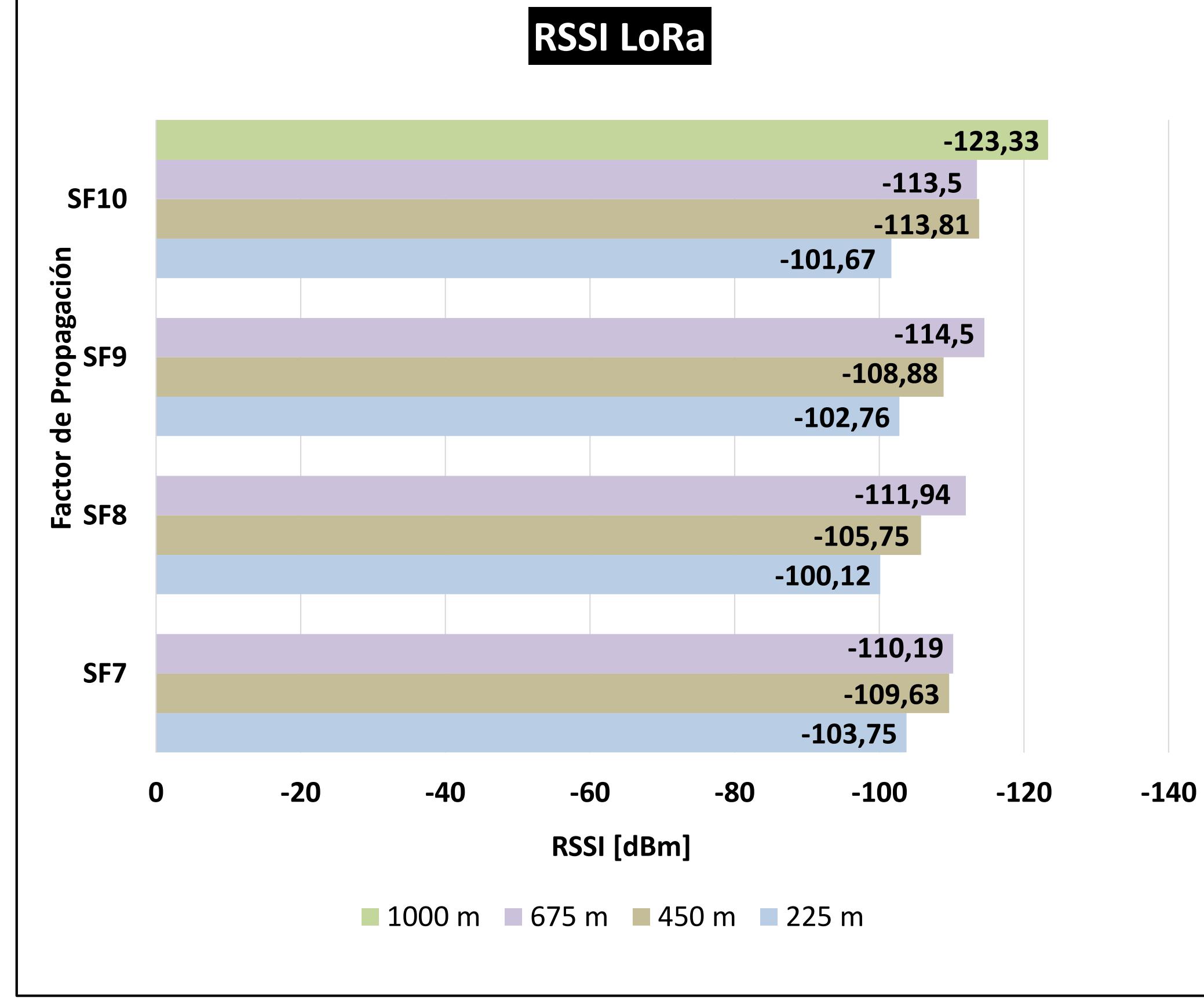


Figura 2. RSSI con distintos factores de propagación y a diferentes distancias

Al variar el factor de propagación se evidencian cambios en la intensidad de la señal recibida. Se puede observar que a 450 [m], se logra el valor más óptimo de RSSI al emplear un SF de 8.

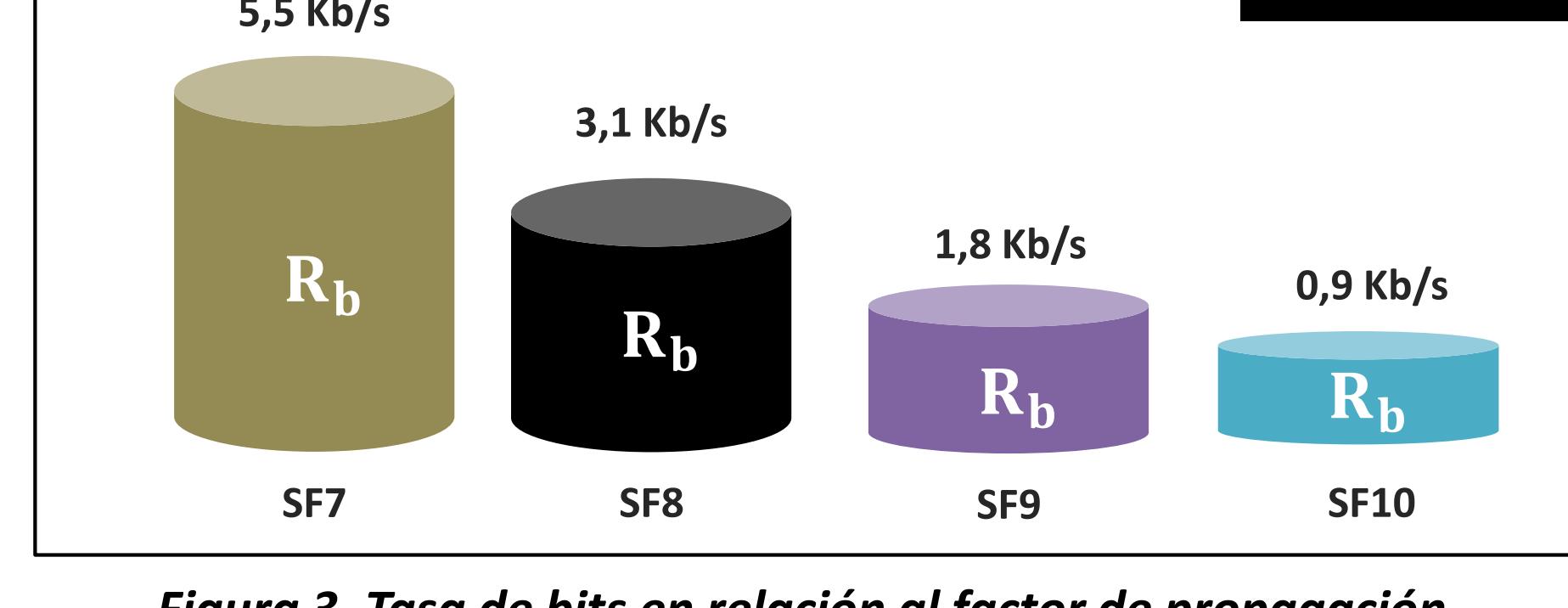


Figura 3. Tasa de bits en relación al factor de propagación

La tasa de bits y el factor de propagación se encuentran inversamente relacionados: A medida que el SF aumenta (del 7 al 10), la tasa de bits disminuye.

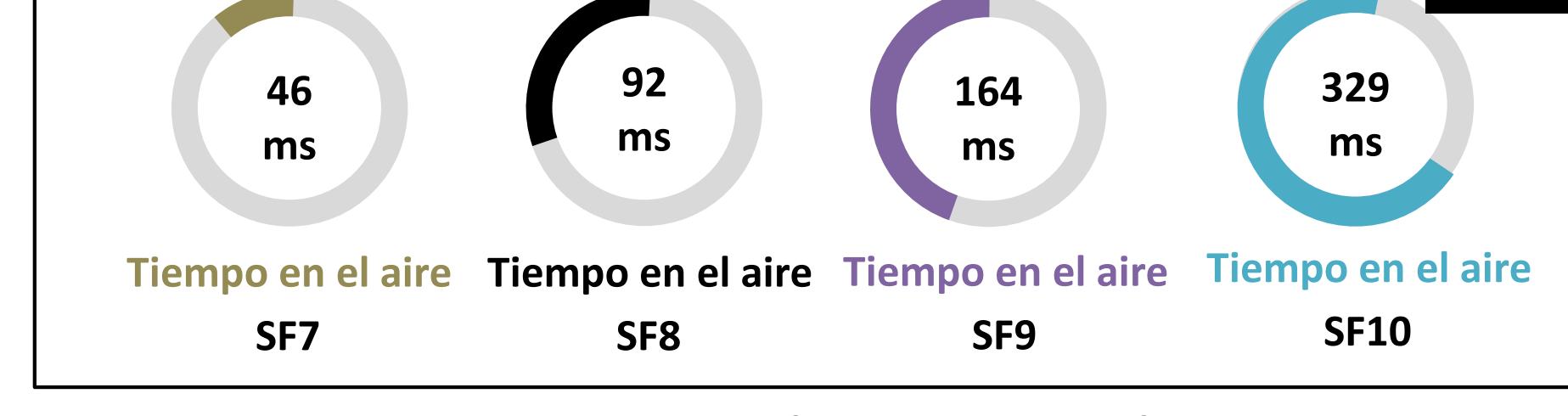


Figura 4. Tiempo de aire consumido

El tiempo de aire consumido es el tiempo que tarda la señal desde que el nodo la envía hasta que el Gateway la recibe. Cuanto menor sea el factor de propagación menor será el tiempo de los paquetes en el aire.

### CONCLUSIONES

- Estableciendo una topología estrella en donde el nodo se comunica exclusivamente con la puerta de enlace, se tiene una eficaz transmisión de los datos de agricultura de precisión (porcentaje - humedad del suelo) que son visualizados en el servidor TTN.
- En promedio el factor de propagación que presentó los mejores valores de RSSI fue el SF8. A medida que la distancia entre el nodo y el Gateway aumentaba, la calidad de la intensidad de la señal recibida disminuía.
- Con un Spreading Factor de 10 se logró un alcance máximo de transmisión de 1.1 [Km]. Sin embargo, al enviar los paquetes al servidor con esta distancia, se observó una velocidad de datos más lenta y un mayor TOA.

