

# Resumen Pruebas SmartLocate

---

**Período de Testing:** 22-29 Octubre 2025

**Estado:** Sistema Funcional - Optimizaciones Identificadas

---

## Definiciones

- **LOS** (Line Of Sight): Línea de vista directa sin obstrucciones entre emisor y receptor
  - **NLOS** (Non Line Of Sight): Sin línea de vista directa, con obstrucciones (paredes, personas, objetos)
  - **OTP** (One-Time Programmable): Memoria de calibración de fábrica del chip, programada una sola vez
  - **PAC** (Preamble Acquisition Chunk): Unidad de tiempo que el receptor espera para detectar el inicio de una señal.
- 

## Resumen de Situación Actual

### Estado del Sistema

- **A evaluar:** Se evaluará el funcionamiento del sistema en Multiple Detection.
- **Operacional:** Sistema funciona correctamente hasta **20m** en línea de vista y con tag orientado en dirección al sniffer
- **Limitación identificada:** Degradación de detección > 12m por orientación de antenas
- **Solución disponible:** Migración a data rate 850K podría extender rango a **30-50m**

### Configuración Óptima Validada

- **PRE\_TIMEOUT:** 8 PAC (ambos dispositivos) - (~16 µs)
  - **Data Rate actual:** 6.8 Mbps
  - **Rango efectivo:** 20m (línea de vista con orientación favorable)
- 

## Tests Realizados (22-29 Oct 2025)

### TEST-00 a TEST-04: Diagnóstico Inicial (23-28 Oct)

**Objetivo:** Identificar causa de falla de detección >20m

Test	Fecha	Hipótesis Probada	Resultado
TEST-00	23-Oct	Baseline PRE_TIMEOUT=5	Falla @ 23m Canal A
TEST-01	23-Oct	Aumentar PRE_TIMEOUT a 8	Mejora parcial (3% Canal A)
TEST-02	28-Oct	Problema en antena física	Descartado
TEST-03	28-Oct	Calibración OTP compartida	Descartado
TEST-04	28-Oct	Delays en código	Descartado

## Razonamiento de las hipótesis probadas:

- **PRE\_TIMEOUT**: Señales débiles a larga distancia requieren más tiempo para detectar el preámbulo. Aumentar el timeout debería mejorar la sensibilidad del receptor.
- **Calibración OTP**: Se sospechaba que ambos chips DW3000 compartían la misma estructura de calibración en memoria, causando que Canal B sobrescribiera los valores de Canal A.
- **HAL\_Delay(1)**: Se pensaba que el delay de 1ms entre lecturas introducía jitter y desincronización en el protocolo de comunicación, afectando el timing crítico de las respuestas UWB.

**Conclusión Preliminar:** Sospecha de problema hardware en Canal A del Sniffer

---

## TEST-05 y TEST-06: Comparación Multi-Tag (29 Oct)

**Objetivo:** Validar configuraciones óptimas con 4 tags simultáneos

### Hallazgos clave:

- PRE\_TIMEOUT=8 es configuración óptima
- PRE\_TIMEOUT=12 NO mejora (contradice expectativa inicial)
- HAL\_Delay(1) mejora estabilidad (contradice hipótesis inicial)

---

## TEST-07: Prueba con Movimiento y Obstrucción (29 Oct)

**Objetivo:** Validar sistema en movimiento y con obstrucción corporal

**Setup:** Operador en movimiento con tags, obstrucción corporal intermitente (NLOS)

### Conclusión TEST-07:

- **NO hay problema hardware defectuoso**
- **Problema es ORIENTACIÓN/POLARIZACIÓN de antenas**
- **Sistema funciona correctamente** en movimiento, con obstrucción corporal y con tags orientados hacia el sniffer hasta ~19m

---

## Resultados Consolidados

### Rango Efectivo por Configuración

Configuración	Rango LOS Estático	Rango con Movimiento	Recomendación
PRE_TIMEOUT=5	~15m	~15m	Insuficiente
<b>PRE_TIMEOUT=8</b>	<b>~20m</b>	<b>~19m</b>	<b>ÓPTIMA</b>
PRE_TIMEOUT=12	~18m	~18m	No mejora
850K (proyectado)	<b>30-50m</b>	<b>30-50m</b>	<b>Siguiente paso</b>

---

## Próximos Pasos Recomendados

## Migración a Data Rate 850K

### Justificación:

- **+6.8 dB sensibilidad** (según fabricante) vs configuración actual (6.8 Mbps)
- **Rango objetivo:** 30-50m (1.5-2.5× mejora sobre 20m actual)
- **Robustez NLOS:** Mayor inmunidad a obstrucciones y orientación desfavorable
- **Solución FW:** No requiere cambios hardware

### Trade-offs aceptables (en modo multiple detection):

- **Latencia:** 160-200ms vs 30-100ms actual por tag
- **Consumo:** Se obtendrá un aproximado del impacto en la duración para el día lunes
- **Throughput:** 5-6.25 tags/seg vs 10-33 tags/seg actual

### Trade-offs aceptables (en modo one detection):

- **Latencia:** ~50ms vs ~15ms actual por tag
- **Consumo:** Se obtendrá un aproximado del impacto en la duración para el día lunes
- **Throughput:** ~20 tags/seg vs ~66 tags/seg actual

### Esfuerzo estimado:

- **Desarrollo:** 2-3 días (cambio config DWT, ajuste timeouts, compilación)
- **Testing:** 1-2 días (validación en campo @ 20m, 30m, 50m)
- **Total: 1 semana** (incluyendo validación completa)

### Criterios de éxito:

- Detección >70% @ 30m en línea de vista
- Detección >50% @ 25m con obstrucción corporal
- Latencia <1 seg por tag (aceptable para tracking)

---

## Análisis

### Opción A: Migración 850K (RECOMENDADA)

- **Costo:** ~1 semana desarrollo
- **Beneficio:** 1.5-2.5× extensión de rango (20m → 30-50m)
- **Riesgo:** Bajo (solo cambio de configuración, reversible)

### Opción B: Mantener configuración actual

- **Costo:** 0 (sin cambios)
- **Beneficio:** Sistema funciona correctamente hasta 20m
- **Riesgo:** Ninguno

---

## Plan de Acción

### Semana 1 (03 Nov - 7 Nov):

1. Implementar migración a 850K (2-3 días)
2. Testing en campo @ 20m, 30m, 40m (1-2 días)
3. Validar latencia y consumo aceptables

#### Criterio de decisión:

- Si 850K logra >70% @ 30m → **Evaluar consumo e Implementar como solución definitiva**
  - Si 850K logra 30-70% @ 30m → **Evaluar ajustes adicionales**
  - Si 850K <30% @ 30m → **Investigar interferencias o problemas adicionales** (improbable)
- 

## Métricas de Éxito

### Objetivos Cumplidos

- Sistema funcional hasta 20m (con linea de vista y orientación de antenas favorable)
- Actualmente, la orientación de las antenas y la línea de vista son factores críticos para el desempeño del sistema
- 7 tests completados con análisis
- Configuración óptima actual validada (PRE\_TIMEOUT=8)

### Objetivos Pendientes

- Validación de rango extendido >30m (requiere 850K)
- Testing con 10+ tags simultáneos
- Pruebas de consumo
- Validación en entorno industrial con interferencias