

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 direccion 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 |
| PRE_TIMEOUT=8 | ~20m | ~19m | ÓPTIMA |
| PRE_TIMEOUT=12 | ~18m | ~18m | No mejora |
| 850K (proyectado) | 30-50m | 30-50m | Siguiente paso |

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 línea 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