



# Protección de RPAS frente a sistemas anti-drones

THALES



Fundación de la Energía de  
la Comunidad de Madrid



Comunidad  
de Madrid



Congreso sobre las Aplicaciones de los DRONES a la Ingeniería Civil

26 - 27 febrero 2019



# Índice

- ➔ **1. Operación de drones cuando existen sistemas anti-drones**
- ➔ **2. Diseño de plataformas inmunes a los anti-drones**
- ➔ **3. Protección de plataformas: identificador RF**
- ➔ **4. Protección de plataformas: radioenlace seguro**
- ➔ **5. Protección de plataformas: posicionamiento seguro**
- ➔ **6. Evolución de la solución**





## **Operación de drones cuando existen sistemas anti-drones**

- **Sistemas anti-drones:**
  - **Detectan, clasifican, identifican drones**
  - **Pueden neutralizar drones (no) autorizados**
- **Operación de drones autorizados en este entorno**
  - **Por ejemplo, por Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado**
  - **Los sistemas anti-drones (aún) no distinguen entre drones autorizados o no**
  - **¿Cómo operarlos en este caso?**



# Diseño de plataformas inmunes a los anti-drones (I)

- **Primera alternativa: diseñar nuevas plataformas que sean inmunes**
- **Inmunidad frente a detección radar**



Categoría	Micro (Cat I)	Mini (Cat. I)	Táctico (Cat. II)	MALE (Cat. III)	HALE (Cat. IV)
Rango	< 5 Km	< 20 Km	< 1000 Km	3.000 Km	20.000 Km
Sección radar	< 0,01 m <sup>2</sup>	< 0,05 m <sup>2</sup>	< 0,1 m <sup>2</sup>	< 1 m <sup>2</sup>	< 10 m <sup>2</sup>
Peso	< 2 Kg	< 50 Kg	< 250 Kg	< 500 Kg	< 1.000 Kg

## – Para dificultar la detección

- **Reducir el número de rotores**
- **Uso de aleaciones que no reflejen señales radio**






## Diseño de plataformas inmunes a los anti-drones (II)

- **Reducción de emisiones radio**
  - El uso de radiogoniómetros está demostrando ser muy eficaz para detectar drones y estaciones de control
  - Diseño de drones autónomos que no requieran recibir órdenes desde la estación de control
    - Seguimiento autónomo de rutas o recepción puntual
  - Evitar la emisión de señales de telemetría y de la carga útil





## Diseño de plataformas inmunes a los anti-drones (y III)

- **Inmunidad frente a inhibidores**
  - Es el método de neutralización más común hoy en día 
  - Probable entrada en “modo seguro” cuando no hay señal de control
  - La no recepción del vídeo puede obligar al operador a cancelar
  - Casi todos los drones comerciales no pueden volar sin GPS
- **Alternativas**





## Protección de plataformas: identificador RF

- **Segunda alternativa: proteger las plataformas existentes**
- **Uso de sistemas de identificación radio**
  - **Emisión de identificación unívoca con un transpondedor**
  - **Sistemas embarcados para control de tráfico aéreo (ADS-B) o identificación de aeronaves (IFF)**
  - **Los drones autorizados se reflejarán en el sistema anti-drones**
  - **Es necesario controlar a la vez el sistema anti-drones**

**y el sistema de identificación**



# Protección de plataformas: radioenlace seguro

- Emplear radioenlaces difíciles de detectar e interceptar
  - Emisión de amplio espectro
  - Codificación espectral como salto de frecuencia
  - Equipos voluminosos
- $\mu$ TMA
  - Radioenlace seguro para mini drones
  - Bajo peso y consumo
  - Empleado en Spy'Ranger y FULM





# Protección de plataformas: posicionamiento seguro (I)

- **Primera opción: uso de receptores seguros de GPS**
  - Por ejemplo, receptor de GPS militar
  - Requiere autorización del DoD de EEUU
- **Segunda opción: TopLOC – Envío remoto de la posición**
  - Combina recepción de GALILEO con un emisor en tierra que rectifica fallos de recepción por inhibición



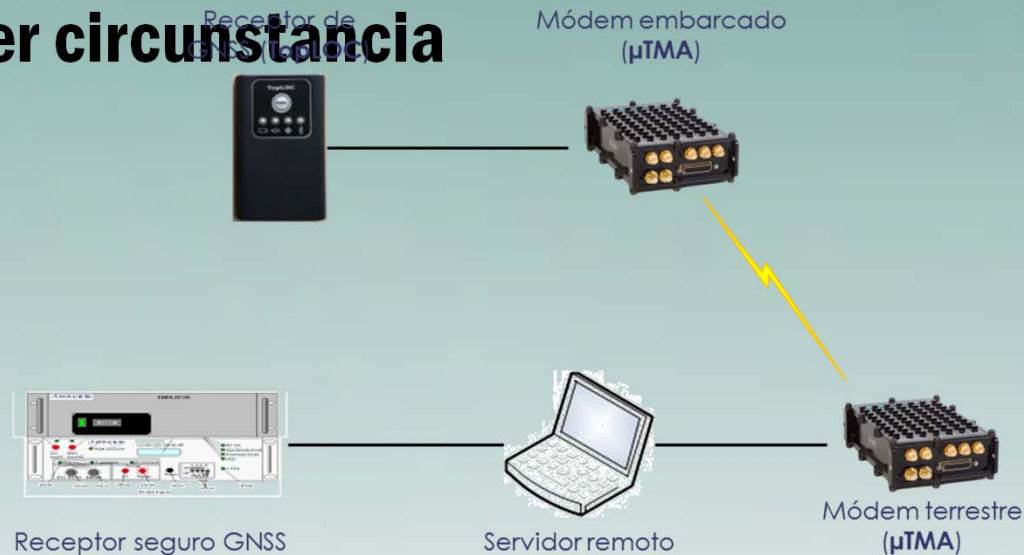
*spoofing*

Equipo	TopStar M	TopLOC
Posicionamiento	GPS militar	GALILEO
Tamaño	22 x 16 x 7 cm	9 x 4 x 2 cm
Peso	2 Kg	160 g
Complejidad	Alta	Baja
Seguridad	Embebida	Remota



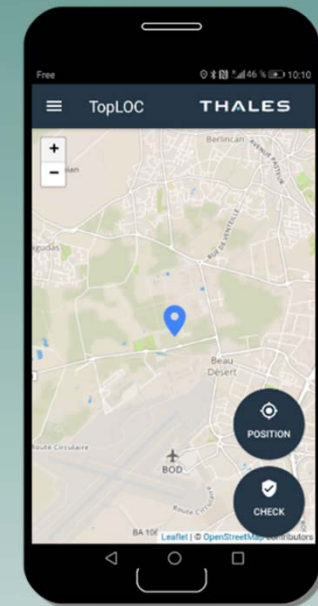
# Protección de plataformas: posicionamiento seguro (y II)

- Pruebas de laboratorio con receptor seguro,  $\mu$ TMA y TopLOC
- El receptor siempre sabe dónde está con precisión en cualquier circunstancia



## Evolución de la solución

- Futuras pruebas de campo con mini drones
- Se requiere autorización para inhibir el GPS
- Nueva interfaz de control en tierra para móviles





**¡GRACIAS POR  
SU ATENCIÓN!**

**THALES**



Fundación de la Energía de  
la Comunidad de Madrid



**Comunidad  
de Madrid**



**Congreso sobre las Aplicaciones de los DRONES a la Ingeniería Civil**

26 - 27 febrero 2019