



Isdefe
su mejor aliado

**“Medidas para contrarrestar la utilización de DRONES con fines terroristas
y la situación de la tecnología actual”**

**Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España (ISDEFE)
Álvaro Manresa Sánchez . Gerente de Desarrollo de Negocio**

Robótica y sistemas no tripulados para aplicaciones de seguridad
Madrid, 2 de Diciembre de 2016



- ❖ Isdefe en 1 minuto.
 - ❖ DRONES.
 - ❖ Amenaza para la Defensa y para la Seguridad.
 - ❖ Iniciativas para luchar contra la amenaza UAV.
 - ❖ Medidas para contrarrestar la utilización de DRONES con fines terroristas.
 - ❖ La situación actual de la tecnología. Grado de madurez.
-

- **Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España** (Isdefe) es una empresa pública de consultoría e ingeniería fundada en 1985.
- La **misión** de Isdefe es proporcionar servicios de ingeniería, consultoría y asistencia técnica a la Administración Pública Española así como a organizaciones públicas internacionales.
- Es un modelo de compañía especial: con la vocación de ser el **medio propio de referencia en el ámbito de la Seguridad Nacional**.
- Está **focalizada en el sector público, desde la independencia** de intereses comerciales o industriales.



► Defensa y Seguridad



► Aerospacio



► Transporte



► AAPP



► TIC



► Energía



Drone = RPAS = UAV

Remotely Piloted Aircraft Systems
Sistemas de Aeronaves Pilotadas
Remotamente

Unmanned Aerial Vehicle
Aeronaves no Tripuladas

Elementos RPAS



SEGMENTO AÉREO

- **Plataforma Aérea** (ala fija, ala rotatoria o aerostato)
- **Carga útil:** sensores, relés de comunicaciones, armas, cargas,...

ENLACES DE DATOS

- Line Of Sight (LOS)
- Beyond Line Of Sight (BLOS)

SEGMENTO DE SUPERFICIE



- **Estación de Control en Tierra**
- **Estación de Explotación de la Información**
- **Elementos de apoyo** (para el despliegue, transporte, mantenimiento, lanzamiento y recuperación)

Clasificación RPAS

| Clase | Categoría | Empleo habitual | Altura de operación normal | Radio de Misión |
|------------------------------|--|--|----------------------------|-------------------|
| CLASE I (< 150 Kg) | MICRO < 66 Julios | Subunidad táctica (lanzamiento manual), operadores individuales. | Hasta 200 ft AGL | Hasta 5 Km (LOS) |
| | MINI <15 Kg | Subunidad táctica (lanzamiento manual), operadores individuales. | Hasta 3.000 ft AGL | Hasta 25 Km (LOS) |
| | SMALL > 15 Kg< 150 Kg | Unidad Táctica (utiliza sistema de lanzamiento) | Hasta 5.000 ft AGL | 50 Km (LOS) |
| CLASE II (150 Kg- 600 Kg) | TÁCTICO | Formación Táctica | Hasta 10.000 ft AGL | 200 Km (LOS) |
| CLASE III (>600 Kg) | MALE (<i>Medium Altitude Long Endurance</i>) | Operacional / de Teatro | Hasta 45.000 ft MSL | Sin límite (BLOS) |
| | HALE (<i>High Altitude Long Endurance</i>) | Estratégico | Hasta 65.000 ft | Sin límite (BLOS) |
| | ATAQUE/COMBATE | Estratégico/Operacional | Hasta 65.000 ft | Sin límite (BLOS) |

(*) Clasificación establecida en la OTAN basada en el peso máximo al despegue (*Maximum Take off Weight*, MTOW) y en la altura normal de operación.

Fuente: Plan Director de RPAS. DGAM. Ministerio de Defensa de España

<http://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/Lists/Publicaciones/Attachments/199/2014%2010%2030%20PD%20RPAS%20Version%20Publica%20Maquetacion.pdf>



Drones Uso Militar

- Precio elevado
- Uso exclusivo en misiones militares
- Comercialización controlada (difícil acceso para uso malintencionado)
- Moderado Riesgo Colateral



drones



Drones Uso Civil

- Uso Industrial (fotos, vídeos, realización mapas...)
- Uso Personal (juguete)
- Uso del Gobierno (control de fronteras, agricultura, turismo, emergencias,...)

- Precio bajo/medio
- Nueva regulación de uso
- Libre Comercialización (compra online)
- Tamaño pequeño, difíciles de detectar
- Alto riesgo colateral

DISCRIMINADORES:

- URBANO .vs. ABIERTO
- FIJO .vs. MOVIL
- MONO .vs. MULTI



Una AMENAZA disfrazada de Juguete

- Riesgo para la Navegación Aérea
- Riesgo para la Seguridad de los Ciudadanos
- Riesgo para las Infraestructuras Críticas

¿Cómo luchar contra la amenaza de los UAVs?

→ **Anticipación. Inteligencia.**

→ **Trabajar Juntos** (Gobierno-Industria-Academia)

Para desarrollar tecnologías y sistemas para la prevención, detección y actuación frente a los ataques de los UAVs.

☐ **Grupo de trabajo interministerial en España**
(Ministerios de Defensa, Interior, Presidencia, Fomento,...)

☐ **Iniciativas de I+D**

- Desarrollo de Estrategias nacionales
- Participación en Grupos de trabajo OTAN y UE
- Desarrollo de un Demostrador Tecnológico nacional
- Participación en Programas Nacionales y Europeos (H2020, SESAR)
 - Convocatoria Sociedades Seguras (Detection and Neutralization – INTRUDE)
 - Convocatoria SESAR RPAS (Security & Cyber Resilience - CYRUS)

☐ **Compra Pública Pre-Comercial**
(para incrementar la capacidad industrial)



**“Estrategia Nacional
de Seguridad.
Un proyecto
compartido”**

OTAN

SCI-241 ET on “Defence Against UAV Attacks”

Science and Technology Organization



- Grupo de trabajo de la STO de la OTAN.
- 8 países colaborando:



Reino Unido



Países Bajos



Dinamarca



Alemania



Francia



España



Turquía



Suiza

- Contribuciones científicas para el desarrollo de **C-UAS de 2ª Generación**:
 - Más automáticos (*less man-power intensive*)
 - Capaces de detectar e identificar rápidamente UAS pequeños que vuelan bajo, disminuyendo la tasa de falsas alarmas
 - Adaptables y escalables para realizar el seguimiento mono y multi-dron (enjambres), actuando de forma inteligente en función de la amenaza y el escenario
 - Capaces de trabajar en contra de Drones equipados con contramedidas
 - Más rentables y de fácil incorporación en las infraestructuras críticas

MINISTERIO DE DEFENSA:

- ✓ Ejército del Aire
- ✓ INTA
- ✓ DGAM
 - **Estrategia de Tecnología e Innovación de la Defensa (ETID 2015)**
 - Definición de Metas Tecnológicas relacionadas con UAV
 - MT 3.2.1. Protección de bases e instalaciones terrestres
 - MT 3.2.2. Protección de bases e instalaciones navales
 - **Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica (SOPT)**
 - Observatorio de UAVs
 - **Plan Director de RPAS**
 - Promoción de la Industria Nacional para los RPAS Clase I (micro and mini) y II (tácticos)
 - Participación en programas cooperativos para el desarrollo de RPAS Clase III (operacionales/estratégicos)
 - **Programa RAPAZ**
 - Objetivo: evaluar la variedad de sistemas RPAS que existen en el mercado nacional y ver cuáles son de interés para el Ministerio de Defensa.
- ✓ **I Seminario RPAS (ET, EA, Armada – Base Conde Gazola – León)**
- ✓ **IV Congreso I + D en Defensa y Seguridad**



MINISTERIO DEL INTERIOR

- **Participación en Proyecto Europeos (Consortios con LEAs de UE)**

Grupo Multinacional. (H2020, programa de Seguridad)

Cuerpos y Fuerzas de Seguridad + Empresas + Universidades

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Definición de necesidades• Establecimiento de escenarios operativos• Especificación de requisitos• Validación y Verificación de la solución,... | <ul style="list-style-type: none">• Análisis de alternativas• Establecimiento de la arquitectura• Diseño conceptual de la solución• Desarrollo de los elementos del prototipo• Integración de la solución,... |
|--|---|

- **Inicio de Programa Nacional de Defensa Anti-DRONES (Grupo Interministerial)**

Análisis de riesgos y amenazas (micro/mini drones)

Mapa de conocimiento nacional sobre tecnologías y productos para contrarrestar drones intrusivos

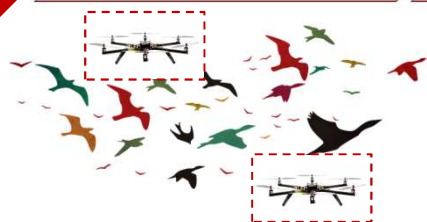
Diseño conceptual y especificaciones de alto nivel

Definición de plan de respuesta

Medidas para contrarrestar la utilización de DRONES con fines terroristas

**Inteligencia
(Prevención)**

Detección



Reconocimiento
Discriminar Peligrosidad



¡ALARMA!

Seguimiento
Batería de Medidas

**Análisis
trayectoria UAV**

Actuación

1. Desviar UAV
Modificación
trayectoria.
Capturar

2. Neutralizar UAV
Efectos colaterales
Pruebas

**Capacidad de
Contramidas:**
Inhibición coms.
(Jamming)
Suplantación GPS
(Spoofing)
Suplantación señal de
control (Auto-save mode)
Otros...

ESCALABLE

Estaciones
Sensoras
Móviles



**Integración de
Sensores:
(Algoritmos IA)**

Radar - LIDAR
IR
Cámaras multiespectrales
Visión Artificial
Firma Sónica
Goniometría...

Estaciones
Sensoras
Fijas



Centro de
Mando y
Control



(Algoritmos IA)
Batería de Medidas
Cálculo Origen
Estimación Ruta
Toma de Decisión
(automatización
respuesta)

Situación Actual de la Tecnología C-UAS en España:

- Algunas tecnologías C-UAS se encuentran en fase de desarrollo y validación (niveles TRL4-TRL7).
 - Las PYMEs están liderando el desarrollo de sistemas C-UAS, que de momento sólo son efectivos frente a algunos DRONES (ataque mono-DRON).
 - Inversiones significativas en LEAs de Francia y Alemania
- Otras tecnologías se encuentran todavía en un nivel más básico, a nivel de idea o de prueba de concepto (niveles TRL1-TRL3).
 - Departamentos de I+D de Universidades trabajando: Lab. IR, Lab. Radar,...
- El objetivo a corto plazo es conseguir un modelo de sistema y desarrollar un **demostrador en un entorno real** que permita avanzar hacia el sistema completo y certificado a través de pruebas y demostraciones (TRL8).

RETOS

- Escenarios Urbanos
- Enjambres
- Inerciales
- **Recursos Económicos,...**

Modelo Triple Hélice



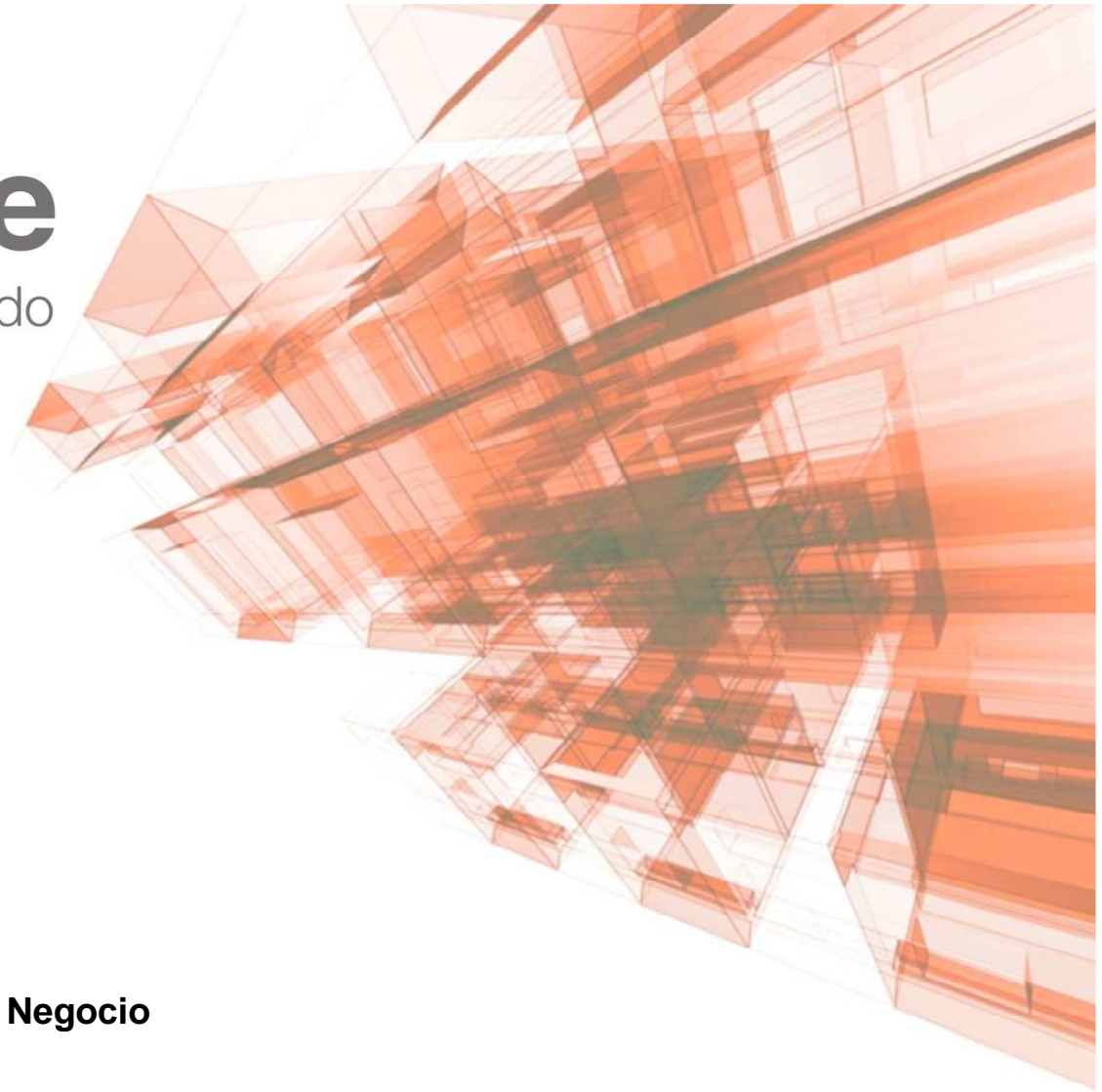
Red Horizontes Isdefe:

- Herramienta **de prospectiva** orientada a la identificación y análisis de retos a futuro y al desarrollo de ideas innovadoras.
- Desarrollada en los dominios de:
 - Defensa y Seguridad
 - Ciberseguridad
 - Espacio
 - Gestión del Tráfico Aéreo
 - Economía y Gestión Pública
 - Ingeniería de Sistemas
- Actividades:
 - Recopilación y análisis de información de interés estratégico
 - Identificación de tecnologías disruptivas, metodologías y can
 - Dinamización del conocimiento.
- Relación con el ámbito de drones:
 - Defensa y Seguridad: perspectiva detección y neutralización
 - Gestión del Tráfico Aéreo: integración en espacios aéreos no segregados.





Isdefe
su mejor aliado



Álvaro Manresa Sánchez
Gerente de Desarrollo de Negocio
amanresa@isdefe.es
Beatriz de Bobadilla, 3
28040 – Madrid (España)
www.isdefe.es