

# CURSO AVANZADO DE DRONES PARA **FFCCS**



PROTOCOLO DE ACTUACIÓN  
USO DE TERMOGRAFÍA  
RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES

## Ventajas y usos potenciales para la Policía, Seguridad Privada, Emergencias y Bomberos

¿Sabes cuál es la tecnología que revolucionará la Seguridad y las Emergencias? Efectivamente: los Drones. Además de optimizar el transporte en cualquier industria y sector, los Drones son y serán de gran utilidad para la policía, seguridad privada, militares y personal de emergencias ya que les permitirá actuar de forma más eficaz y segura. Por contra, al ser tecnologías de doble uso, también son un riesgo o amenaza ya que son cada vez más utilizados por las organizaciones terroristas y el crimen organizado.

¿Por qué necesitan los profesionales de la seguridad familiarizarse con los Drones? Porque estos dispositivos van a ser una de las innovaciones tecnológicas que más mejore la seguridad a nivel táctico y operativo, contribuyendo a evaluar riesgos, control geográfico y perimetral, inspeccionar exteriores e interiores, asegurar activos remotos, vigilancia pasiva y activa, detectar riesgos y amenazas, actuar en caso de emergencia, proveer de objetos o materiales como desfibriladores u otro material de soporte, haciendo la gestión de la seguridad y las emergencias mucho más eficaz, eficiente, efectiva y, sobre todo, segura.

-Búsqueda y rescate: También es de gran ayuda el uso de drones para estos casos, especialmente si el dron dispone de una cámara térmica para detectar fuentes de calor y/o con cámaras con mucho zoom y linterna para obtener una información detallada de la zona de rastreo, así como altavoz y micrófono para comunicarse con las víctimas. Por ejemplo, en el caso de Julen, antes de que se supiese que el niño cayó a un pozo en Málaga (España), la Guardia Civil desplegó un dron sobre el operativo de búsqueda del pequeño.

-Otros usos: Entre otras labores de seguridad que podrán ser asumidas por los drones, se encuentran la interceptación de aeronaves no tripuladas que supongan una amenaza y el control de un espacio aéreo delimitado para detectar incursiones no permitidas. Otro uso de los drones lo vemos en Colombia donde las autoridades emplean estos dispositivos cargados de herbicidas para destruir plantas que producen los cárteles de cocaína.

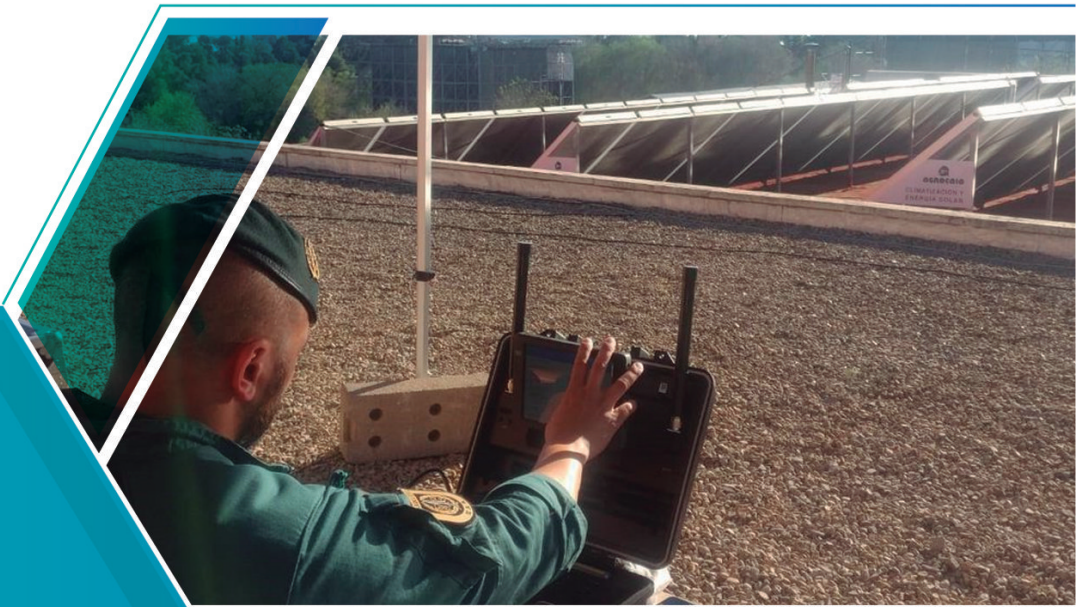
## Uso de Drones por parte de la Policía

Cada vez son más las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad que usan drones con distintos fines. Estos son algunos ejemplos:

-Vigilancia y control de grandes concentraciones de masas: Eventos deportivos, conciertos, festivales, manifestaciones... Este tipo de concentraciones puede acabar en disturbios, por lo que contar con drones con sensores capaces de detectar anomalías en aglomeraciones de personas y equipados de cámaras de alta definición es una gran ventaja para hacer seguimientos de personas con o sin reconocimiento facial.

-Análisis forenses, investigaciones o inspecciones oculares: En casos de accidentes ferroviarios, aviones, marítimos, de tráfico, los drones pueden aportar una visión aérea de lugares inaccesibles con el añadido de que alteran lo mínimo posible el lugar de los hechos.

-Operaciones especiales: Los drones también son un gran aliado en operaciones especiales anti terroristas, contra el tráfico de drogas, secuestros, etc. ya que evitan exponer innecesariamente la vida de los policías o militares, contribuyendo a tomar mejores decisiones en el plano táctico y operativo.



## Uso de Drones por parte de Seguridad Privada

El personal de seguridad privada, al trabajar casi siempre en recintos privados, con la normativa vigente podría hacer un mayor uso de esta tecnología, aunque aún no se haya incorporado completamente a sus medios habituales. Estos son solo algunos ejemplos de uso:

-Vigilancia perimetral automatizada: Al igual que cualquier sistema de videovigilancia, pero con mucho menos coste y más eficacia, los Drones equipados con cámara pueden hacer un control perimetral de grandes extensiones de terreno y sin puntos ciegos, especialmente si en la tarea participan varios dispositivos a la vez.

-Vigilancia dirigida: los Drones pueden ser los ojos de cualquier vigilante de seguridad en remoto que necesite revisar grandes extensiones de terreno, acudir a un incidente, hacer un seguimiento o hacer cualquier tipo de verificación a distancia.

-Transporte de objetos, mercancías o fondos: aunque aún la normativa no lo permite, la tecnología Dron abaratará en gran medida los costes de transporte.

-Drones escoltas: al igual que los escoltas, la tecnología Dron permitirá complementar otras medidas de seguridad, acompañando a los VIP desde el aire para tener una mejor visión del perímetro o de la zona. Asimismo, en un futuro habrá Drones que necesitarán ser escoltados y protegidos por el simple hecho de transportar personas o mercancías de valor. Esta tarea podrá ser realizada por Drones escolta que detectarán y evitarán cualquier interceptación o ataque sobre el Dron a proteger.

## Beneficios que aporta el uso de drones para los servicios de emergencias

Los drones son capaces de ayudar a los Servicios de Emergencia a socorrer mejor a las víctimas, a tomar mejores decisiones... y, en consecuencia, permiten dar un mejor servicio a la ciudadanía a la vez que mantienen más seguros a los profesionales que participan en cada incidente.

-Tener una vista aérea de un incidente: proporcionando información muy valiosa para el Puesto de Mando Avanzado (PMA) y las unidades desplegadas en tierra.

-Vídeos en tiempo real: El hecho de que los vídeos capturados por un dron puedan verse en tiempo real, es muy útil tanto por el operador, para el Puesto de Mando Avanzado (PMA), e incluso por el Centro 112, ya que puede optimizar el envío de los recursos que realmente se necesitan y tomando decisiones al momento sin que se necesite una comunicación por parte del personal in situ.

-Uso de la cámara térmica/infrarroja: Esta funcionalidad puede ser sinónimo de salvar una vida, ya que con un dron de este tipo puede detectarse a una persona atrapada en medio de una masa de nieve o agua mediante una muestra de calor, e incluso se puede detectar a cualquier persona en plena noche o con una oscuridad total.

-Capacidad de transportar/soltar objetos: Hay incidentes en los que una víctima lesionada o en peligro precisa de que un dron deje caer uno o varios objetos (como un chaleco salvavidas, una manta térmica, un teléfono móvil, etc.). No obstante, esta es una posibilidad aún limitada, ya que la normativa vigente resulta un impedimento.

## Uso de Drones por parte de los Servicios de Emergencias

Cada vez son más los Servicios de Emergencia que usan drones en sus operaciones. Según DJI Enterprise, empresa líder mundial en ventas de drones civiles:

-Entre 2015-2018, el número de Servicios de Emergencia que usan drones ha crecido un 514,8% a nivel mundial.

-Usar drones en situaciones de emergencia es 12 veces más rentable que usar los helicópteros y aviones tripulados convencionales.

-Además, si los servicios de Emergencia usan drones, su respuesta es un 87% más rápida.



## Uso de Drones por parte de los Bomberos

Del mismo modo que en el caso de la Policía, cada vez son más los Bomberos que usan drones en sus operaciones. Estos son algunos de sus potenciales usos:

-Ayudar a combatir incendios: ofrecen a los Puestos de Mando Avanzado (PMA) una vista panorámica del terreno y los ayudan a concretar por dónde se extenderá el fuego. Además, los drones con cámaras térmicas facilitan la identificación de los puntos más calientes a fin de actuar sobre dicha zona e impedir su derrumbe. En este sentido, los bomberos pueden tomar decisiones de forma más ágil y, en definitiva, aumentar las posibilidades de gestionar de forma más eficiente, especialmente en incidentes relacionados con fuego en los que la anticipación es esencial.

-Búsqueda y rescate: el uso de drones en estos casos es muy similar al ya descrito para la Policía.

-Prevención ante incidentes de materias peligrosas: Actuar en incidentes de amenazas biológicas, químicas y nucleares puede suponer mucho menos riesgo si el primer paso es llevado a cabo mediante drones en vez de por personas. Además de que cualquier actuación puede ser más rápida, la medición del material peligroso y el reconocimiento de la zona puede realizarse íntegramente con estos dispositivos.

-Investigación de incendios y catástrofes naturales: Los drones permiten mapear hectáreas quemadas o destruidas para evaluar el daño causado y obtener panorámicas 360° así como vídeos geo-referenciados.



 [WWW.AEROESCUELAXTREME.COM](http://WWW.AEROESCUELAXTREME.COM)

 [INFO@AEROESCUELAXTREME.COM](mailto:INFO@AEROESCUELAXTREME.COM)

 603 03 95 20 - 653 95 50 50

 *Glorieta San Antonio de la Florida, 1, 28008 Madrid*



## CURSO AVANZADO DE DRONES PARA FFCCS

- Drones, un reto para la seguridad.  
En este primer apartado analizaremos los retos que ha supuesto para la seguridad el uso indiscriminado de drones. Para ello analizaremos los tres supuestos en los que podemos clasificar el uso malicioso de drones.
  - Uso del dron desde la perspectiva del:
    - Infractor: Consciente e inocente.
    - Delincuente: Tecnología a la mano del delincuente para la consecución de sus objetivos
    - Terrorista: Evolución en el uso de drones por las principales organizaciones terroristas
  - Sistemas antidrones.  
Sistemas disponibles para la localización y protocolos de actuación para la identificación de los pilotos y la neutralización de la amenaza en diferentes supuestos.
- Drones, una nueva herramienta para la seguridad.  
En esta segunda parte profundizaremos en las ventajas que ha supuesto la evolución tecnológica de los drones en la seguridad, así como las distintas aplicaciones en la labor policial.
  - Legislación aplicable: Tanto en la operativa con drones como en la obtención de pruebas válidas jurídicamente.
  - Usos y aplicaciones de los drones en seguridad: En cada supuesto de los que pasaremos a analizar tendremos que tener en cuenta que objetivo quiero cumplir (disuasorio, control y vigilancia, ...) y que medios tengo disponibles para ello (tipos de drones, infraestructura, personal), así como la coordinación con el resto de actores implicados. Un aspecto a tener en cuenta en cada punto es la priorización de las transmisiones y la figura del operador en ellas.

Tráfico y seguridad vial. Control del tráfico e integración de los drones en las campañas de seguridad vial

Catástrofes y emergencias. Primera intervención, puestos de mando y coordinación con el resto de servicios de emergencias.

Dispositivos de riesgo previsible. Integración de los drones en las fases de planificación, desarrollo y final del mismo.

Dispositivos estáticos de control. Integración del Dron en los DEC. Planificación de operativos. Uso en operaciones especiales, entradas y registros y control de costas.

### Rendimiento de vuelo del UAS:

- i) Envoltente operativa típica de un giroavión, de una aeronave de ala fija y de una aeronave de configuración híbrida;
- ii) Centro de gravedad (CG) y equilibrio de masas:
  - a. Considerar la estabilidad global al instalar *gimbals* y carga útil;
  - b. Comprender las diferentes características de las cargas útiles y cómo afectan estas a la estabilidad de la aeronave no tripulada en el vuelo;
  - c. Comprender que los diferentes tipos de UAS tienen diferentes CG;
- iii) Aseguramiento de la carga útil;
- iv) Baterías:
  - a. Comprender el funcionamiento de la fuente de alimentación para ayudar a prevenir posibles condiciones inseguras;
  - b. Familiarización con los diferentes tipos de baterías existentes;
  - c. Comprender la terminología usada para las baterías (ej. voltaje, capacidad, carga y descarga, C-rate, etc.);
  - d. Comprender el funcionamiento de las baterías (ej. carga y descarga, instalación, uso, almacenaje, peligros, etc.);

### B.- Atenuaciones técnicas y operacionales del riesgo en tierra:

- i) Función del modo de baja velocidad;
- ii) Evaluación de la distancia a personas no participantes en la operación;
- iii) Regla 1:1.

### TEMARIO DEL CURSO DE TERMOGRAFÍA CON DRONES.

1. Introducción del centro de formación en termografía infrarroja.
2. Introducción a la termografía Infrarroja.
3. Introducción a la cámara infrarroja.
4. Ciencia térmica básica.
5. Transmisión de calor.
6. El espectro electromagnético.
7. Intercambio de energía por radiación.
8. Interpretación de la imagen térmica.
9. Técnicas de análisis de la imagen térmica.
10. Cualitativo vs. Cuantitativo.
11. Técnicas de medida infrarroja.



DOCENTE:

FRANCISCO JOSÉ CARMONA GARCÍA.  
AGENTE DE POLICÍA LOCAL EN CARTAGENA.  
PILOTO, INSTRUCTOR Y EXAMINADOR REGISTRADO  
EN AESA. PROFESOR EN LA ESCUELA DE SEGURIDAD  
PÚBLICA DE CARTAGENA Y EN LA EFIAP.



DOCENTE:

ÁNGEL ROLDÁN LARA.  
PILOTO PROFESIONAL HASTA 25 KG.  
INSTRUCTOR Y EXAMINADOR REGISTRADO EN AESA.  
5 AÑOS DE EXPERIENCIA PRÁCTICA EN FOTOGRAMETRÍA  
Y TERMOGRAFÍA, DIRECTOR DE MARKETING INTERNACIONAL

## Uso de termografía con drones.

La termografía es una técnica desarrollada en el S.XX ya habitual en los sectores industriales, de construcción y energético. Sin embargo la incorporación de cámaras termográficas a los drones, está abriendo un campo de aplicaciones de termografía aérea novedoso al alcance de un mayor número de empresas. Aquí se dan dos hechos: se fabrican cámaras termográficas más económicas de un alto nivel profesional las cuales se pueden acoplar a drones que permiten un uso aéreo a un nivel competitivo de la espectacular.

Cada vez son mas los municipios que incorporan drones con esta tecnología para que policía municipal, policía nacional y guardia civil puedan detectar personas y animales



En otras situaciones los agentes utilizarían estos drones para inspecciones oculares en siniestralidad laboral u otras cuestiones judicializadas, imágenes para incorporar en atestados policiales, control del tráfico, apoyo en nuestros operativos (conciertos, festivales, eventos deportivos, desalojos judiciales de nuestra competencia, policía administrativa con otros departamentos del Ayuntamiento, etcétera.



## TEMARIO DEL CURSO DE RADIOFONISTA

1. Espacios aéreos y servicios de tránsito aéreo;
2. Radiotelefonía;
3. Comunicaciones;
4. Procedimientos de radio;
5. Procedimientos de emergencia.

## TEMARIO DEL CURSO TEÓRICO PIX4D MAPPER – FOTOGRAMETRÍA CON RPAS/DRONES.

1. Introducción a la Fotogrametría. Conceptos básicos
2. Pix4D Mapper o Interface de Pix4D.
3. Descripción de menús y opciones o Datos de partida o Crear un proyecto nuevo con Pix4D.
4. Opciones de procesamiento.
5. Procesamiento rápido y procesamiento completo.
6. Subproyectos o Sistemas de coordenadas o Informe de calidad.
7. Interpretación o Raycloud.
8. Obtención de nubes de puntos. MDS. MDT.
9. Puntos de control. Gestor GCP/MTP.
10. Reoptimización
11. Escalado y restricción de escala.

12. Restricción de orientación.
13. Objetos. Polilíneas. Superficies.
- 14 Ortoplanos.
15. Animación de vídeos o Cálculo de volúmenes o Editor de mosaicos.
16. Planificación de un vuelo/toma de datos .
17. Configuración de cámara y otros patrones.
18. Caso práctico 1 • Caso práctico 2 • Proyecto.

## Reconstrucción de accidentes de tráfico con fotogrametría

Cuando un accidente de tráfico tiene lugar en una vía, sea de la naturaleza que sea, los servicios de emergencias y la Policía o Guardia Civil que acuden al siniestro tienen la necesidad de despejar cuanto antes el entorno para mantener o restablecer la fluidez del tráfico y, sobre todo, asegurar la seguridad vial de los conductores que se desplazan por ella.

La integridad de los trabajadores de la carretera – ya sean de conservación, técnicos de grúa, los propios agentes, etc.- también está en juego en tales circunstancias, como señala ACEX en su campaña de sensibilización "En la Carretera no estás solo".

Pero para poder comenzar a despejar la calzada y su entorno, los investigadores deben obtener una imagen clara de las escena, incluidos los restos de vehículos o los heridos, que permitan reconstruir los hechos y determinar las causas del accidente, así como depurar posibles responsabilidades.



Hace ya muchos años que policías o forenses registraban con marcas la escena y la trasladaban a papel cuadrículado, de manera similar a como hemos visto hacer ininidad de veces en la ficción de las películas.

Con esta tecnología podremos generar medidas de marca de neumáticos, observar todo el entorno y generar un render 3D de la situación del accidente simplificando el trabajo y podremos generar un informe mucho mas detallado que en una situación normal.



### DOCENTE:

ANGEL ROLDAN LARA.  
PILOTO PROFESIONAL HASTA 25 KG.  
INSTRUCTOR Y EXAMINADOR REGISTRADO EN AESA.  
5 AÑOS DE EXPERIENCIA PRACTICA EN FOTOGRAMETRIA  
Y TERMOGRAFIA, DIRECTOR DE MARKETING INTERNACIONAL