



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

Grado en Seguridad Pública y Privada

TRABAJO FIN DE GRADO

**EL USO DE DRONES EN LA ACTIVIDAD POLICIAL: UN ESTUDIO PILOTO EN LA
CIUDAD DE BENIDORM**

Trabajo Fin de Grado presentado por

Hugo Antonio Casal Díaz

Tutorizado por la profesora Dña. Zoraida Esteve Bañón

Elche, diciembre 2026

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1.INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Tipología y clasificación de los drones	6
2.1.1 Clasificación Técnica.	8
2.1.2 Clasificación funcional	8
2.1.3 Clasificación operativa	11
2.1.4 Clasificación normativa: marcado de clase y normativa europea.	13
2.2 Introducción al uso de drones	15
2.3 Normativa aplicable al uso de drones	17
2.4 Aplicación de los drones en el ámbito policial	20
3. OBJETIVOS	22
4. METODOLOGÍA	22
5. RESULTADOS	23
5.1 EL PROYECTO PILOTO DE LA POLICÍA LOCAL DE BENIDORM (ALICANTE, ESPAÑA).	27
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

RESUMEN

La incorporación de drones en el trabajo policial supone una revolución tecnológica que ha cambiado las prácticas operativas y estratégicas de las fuerzas de seguridad en España y Europa. Este estudio examina el contexto normativo y operativo que regula su utilización, enfatizando tanto los progresos en eficiencia y efectividad como los retos emergentes vinculados a la privacidad y la seguridad ciudadana. Se analizan las especificaciones técnicas de los drones, su categorización y su uso en organismos como la Policía Nacional, Guardia Civil y Policías Locales, que han creado unidades especializadas y encabezado iniciativas innovadoras como el Servicio Aéreo de drones (SAER/PEGASO) o el uso vanguardista en Benidorm. Asimismo, se analiza la evolución de la normativa, desde la Ley Orgánica 2/1986 hasta el Real Decreto 517/2024, así como su concordancia con la regulación europea para garantizar la seguridad en la utilización de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS).

El estudio también analiza los proyectos de aviación urbana, como U-space y U-ELCOME, que intentan incorporar el tráfico de drones en áreas urbanas a través de servicios digitalizados y automatizados, con usos que abarcan desde la seguridad pública y el rescate hasta la movilidad sostenible en ciudades.

Finalmente, se examina cómo la utilización de drones presenta desafíos éticos y legales, especialmente en cuanto a la protección de datos personales y la privacidad, así como las excepciones normativas pertinentes a las fuerzas de seguridad. Este análisis brinda una perspectiva completa sobre el efecto presente y futuro de los drones en las labores policiales, subrayando la urgencia de contar con una normativa flexible y ajustada a las nuevas exigencias tecnológicas y sociales.

Palabras clave: *dron, policía, seguridad, vigilancia, derechos.*

ABSTRACT

The incorporation of drones into police work represents a technological revolution that has transformed the operational and strategic practices of law enforcement agencies in Spain and across Europe. This study examines the regulatory and operational framework governing their use, emphasizing both the advances in efficiency and effectiveness as well as the emerging challenges related to privacy and public safety. The research analyzes the technical specifications of drones, their categorization, and their deployment within organizations such as the National Police, the Civil Guard, and Local Police forces, which have established specialized units and led innovative initiatives like the Aerial Drone Service (SAER/PEGASO) or pioneering applications in Benidorm. Furthermore, the study explores the evolution of legislation from Organic Law 2/1986 to Royal Decree 517/2024 and its alignment with European regulations to ensure the safe use of unmanned aircraft systems (UAS).

It also examines urban aviation projects such as U-space and U-ELCOM, which aim to integrate drone traffic into urban areas through digitized and automated services, encompassing applications that range from public safety and rescue operations to sustainable urban mobility.

Finally, the study addresses the ethical and legal challenges posed by the use of drones, particularly regarding the protection of personal data and privacy, as well as the specific regulatory exceptions applicable to law enforcement agencies. This analysis offers a comprehensive perspective on the current and future impact of drones on police operations, highlighting the urgent need for a flexible regulatory framework adapted to new technological and social demands.

Keywords: *Drone, Police, Security, Surveillance, Rights.*

1. INTRODUCCIÓN

Los drones, también denominados Sistemas de Aeronaves No Tripuladas (UAS, por sus siglas en inglés), son dispositivos aéreos que operan sin piloto a bordo y que pueden ser controlados de forma remota o mediante sistemas automatizados. En los últimos años, estos sistemas se han extendido ampliamente debido a su capacidad para transportar sensores, cámaras y otros equipos especializados, lo que ha permitido su aplicación en numerosos ámbitos, especialmente en la seguridad pública (Laghari, Shaikh y Kumar, 2023).

El avance tecnológico y la digitalización han transformado el modo en que se desarrollan múltiples actividades, desde la gestión urbana hasta la intervención policial. En este contexto, los drones —también conocidos como VANT o UAV— se han consolidado como una herramienta innovadora que ha modificado la forma de operar de las fuerzas y cuerpos de seguridad, al facilitar tareas como la vigilancia, la búsqueda de personas, la observación de multitudes o la respuesta ante emergencias (González y Zamora Santa, 2019).

En este sentido, España ha incorporado de manera progresiva esta tecnología, situándose entre los países europeos con mayor desarrollo en materia de operaciones con drones en seguridad pública. Su uso se integra en un marco normativo cada vez más preciso, tanto a nivel europeo como nacional. Destacan el Reglamento (UE) 2021/664, que introduce el concepto de U-space para la gestión del tráfico de drones en entornos urbanos, y el Real Decreto 517/2024, que regula las operaciones con UAS y establece condiciones específicas para las fuerzas y cuerpos de seguridad (AESA, 2021; España, 2024).

De este modo, el aumento de estas tecnologías plantea cuestiones relevantes sobre su impacto operativo, ético y jurídico. Su capacidad para mejorar la eficiencia y la seguridad contrasta con la necesidad de garantizar un uso responsable que respete derechos fundamentales como la privacidad. Por ello, resulta necesario analizar cómo se están aplicando los drones en la seguridad pública y cuáles son los principales retos normativos y operativos asociados. Este trabajo ofrece una revisión de la literatura, la normativa y las aplicaciones actuales con el objetivo de comprender el papel de los drones en el ámbito policial y su potencial evolución en los próximos años.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Tipología y clasificación de los drones

Con la existencia de nuevos sistemas aéreos, surgen los conocidos sistemas aéreos no tripulados, conocidos como drones o las siglas UAS (Unmanned Aerial Systems) y UAV (Unmanned Aerial Vehicles), estos son vehículos aéreos capaces de ser operados de forma totalmente autónoma o de forma autónoma gracias a una serie de miles de algoritmos programados de forma previa. Gracias a estos algoritmos, el dron puede mantener la estabilidad en vuelo, calcular rutas, gestionar mejor la energía y evitar obstáculos. En un inicio, los drones fueron desarrollados para uso militar y aeroespacial, actualmente su aplicación se ha visto extendida a múltiples ámbitos dado su gran potencial y utilidad. Su uso principal se puede ver en el ámbito de la seguridad pública dando lugar a nuevas tácticas de vigilancia, control y respuesta rápida revolucionarias. (Al-Dosari, Hunaiti & Balachandran, 2023).

Según Liu y Chen (2020), desde un punto de vista técnico un dron se compone de 3 elementos esenciales: la aeronave (dron) en sí, el sistema que permite su control remoto y la carga útil. que puede variar desde cámaras a sensores infrarrojos, cámaras térmicas, dispositivos radar, etc. Desde un punto de vista operativo, estas aeronaves se pueden clasificar en función de su diseño estructural, su autonomía o su objetivo específico ya que estos aspectos resultan clave para entender el papel y la eficacia de estas en las distintas funciones de seguridad pública que desempeñan (Mohan, Sharma & Gupta, 2023).

Por otro lado, ampliando la clasificación basada tanto en el diseño estructural o funcional, es de gran importancia conocer que los términos UAV (Unmanned Aerial Vehicle) y UAS (Unmanned Aircraft System) no son términos iguales a pesar de que se usan generalmente como sinónimos.

El término UAV se refiere exclusivamente a aquellas aeronaves no tripuladas, y el término UAS abarca por completo el sistema, formado por la aeronave, la estación de control en tierra, los enlaces de comunicación, así como los sistemas de gestión de datos necesarios para su correcto funcionamiento (Liu & Chen, 2020).

La clasificación de estas aeronaves no es única ni tampoco rígida, ya que puede basarse en criterios técnicos, funcionales, operativos o normativos. Esta gran diversidad es un mero reflejo del creciente uso de estas aeronaves y el constante desarrollo de la sofisticación y especialización de estas.

2.1.1 Clasificación Técnica.

Uno de los primeros criterios para clasificar los drones está basado en función de su configuración aerodinámica y tipo de propulsión. Las categorías más usadas y comunes son:

- **Multirotor o multicóptero:** Se caracterizan por su gran facilidad a la hora de maniobrar, despegar y aterrizar de forma vertical (VTOL), haciéndolos idóneos para su uso en operaciones urbanas de corta distancia. Es uno de los más usados por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado para operativos de vigilancia estática o de difícil acceso terrestre, claro ejemplo tenemos a la policía de Burriana con la nueva adquisición de este tipo de aeronaves (Caballero Chamizo, 2023) (Cadena SER, 2024).
- **Ala fija:** Son drones cuyo mecanismo es muy similar a un avión convencional, necesitan de pista o sistema tanto de lanzamiento como de aterrizaje. Su uso principal se puede ver en grandes áreas, ya que ofrecen una autonomía superior y una mayor capacidad de vuelo en línea recta, haciéndolos ideales para patrullaje rural, vigilancia de fronteras o el control y seguimiento de incendios forestales (APD Drones)
- **VTOL híbrido:** Combina las características de los drones multirrotores y los drones de ala fija. Destacan por su despegue vertical y su alta eficiencia en el vuelo, posicionándose, así como una excelente opción en operativos prolongados (Drone Pilot Ground School, 2025).

Además, se han desarrollado nuevos conceptos de dron distintos a los tradicionales, destacando los drones tipo helicóptero monorotor ofreciendo una mayor estabilidad y eficiencia para el transporte de cargas; los drones de ala basculante (tilt-wing) los cuales combinan el despegue vertical con el vuelo horizontal siendo estos más eficientes para la distancia de vuelo manteniendo la facilidad de despegue horizontal; y los drones con sistemas de propulsión híbrida (combinan la energía eléctrica y la combustión), diseñados para incrementar así tanto la autonomía como la duración del vuelo siendo ideales para su uso en operaciones prolongadas (Al-Dosari, Hunaiti & Balachandran, 2023).

2.1.2 Clasificación funcional

Desde una perspectiva funcional, los drones se pueden clasificar según la finalidad para la que fueron diseñados, ya que cada modelo satisface necesidades específicas y se utiliza de manera particular. Esta clasificación es muy relevante ya que da lugar a entender cuál papel cumple cada tipo de dron entre los diferentes ámbitos profesionales, como pueden ser en la seguridad, logística o las operaciones de emergencia. Según Exploring Drone Classifications and Applications (2022), existen tres grandes categorías:

- **Drones de reconocimiento y vigilancia:** Los drones de reconocimiento y vigilancia son, sin lugar a dudas, los más comunes en el ámbito de la seguridad pública y la administración del territorio. Su principal objetivo es la observación desde el aire y la recopilación de datos en tiempo real, lo que facilita la vigilancia sin requerir el desplazamiento de personal en el sitio. Para eso, incluyen cámaras ópticas de alta definición, sensores térmicos y de infrarrojos, que pueden proporcionar imágenes claras incluso en situaciones de poca visibilidad o en la oscuridad. Con estos sistemas, los operadores pueden detectar rápidamente y con precisión a personas, vehículos o movimientos sospechosos. Dentro de zonas urbanas, su uso se ve especialmente potenciado ya que son de gran utilidad para seguimientos y control de multitudes de personas, por su fácil maniobrabilidad y bajo nivel de ruido.”

Según Exploring Drone Classifications and Applications (2022), estos drones se han vuelto esenciales para la prevención del crimen, la vigilancia de fronteras, el control de multitudes y el monitoreo de operativos policiales. Asimismo, son de gran ayuda en actividades ambientales, como la identificación temprana de incendios forestales o el seguimiento de áreas naturales protegidas. Su habilidad para cubrir amplias zonas en corto tiempo y enviar imágenes de alta resolución los vuelve particularmente efectivos en contextos donde la rapidez es esencial. En años recientes, la incorporación de sistemas de inteligencia artificial ha facilitado el análisis de patrones de movimiento y la identificación de comportamientos inusuales, extendiendo su aplicación más allá de la mera captura o emisión de vídeo.

Este tipo de drones representan una herramienta clave para el control y supervisión de grandes grupos de personas y de zonas urbanas, reduciendo así el riesgo para el personal de seguridad y aumentando la eficacia y capacidad de respuesta ante cualquier imprevisto,

- **Drones logísticos:** Los drones logísticos no son muy frecuentes en las fuerzas policiales, aunque su capacidad en las operaciones de emergencia es cada vez más valorada. Diferenciándose de los modelos de vigilancia, estos dispositivos se caracterizan por su capacidad de carga y duración de batería, lo que les facilita llevar materiales fundamentales en circunstancias donde el acceso por tierra es difícil o lento. De acuerdo con Exploring Drone Classifications and Applications (2022), este tipo de drones se emplea para transportar desfibriladores, medicamentos, vacunas, equipos médicos o suministros esenciales al lugar donde son requeridos de la forma más ágil posible.

Su función se vuelve particularmente importante en situaciones donde la infraestructura ha sido afectada, como después de un terremoto, una inundación o un incendio. En áreas rurales o montañosas, también se pueden usar para llevar provisiones a comunidades remotas o ayudar a grupos de rescate que están en terrenos complicados. Asimismo, ciertos hospitales y servicios de emergencias ya los están utilizando para llevar a cabo envíos urgentes entre instalaciones de salud. A pesar de que su uso actual es restringido, la dirección indica un futuro donde estos drones integrarán la logística común en situaciones de emergencia y atención médica, ofreciendo velocidad y acortando los tiempos de reacción. A pesar de que su uso no se vea aplicado dentro del contexto policial, este tipo de drones suscitan una gran proyección a futuro, especialmente en situaciones de emergencia donde la inmediatez marque la diferencia.

- **Drones de intervención y/o rescate:** Estos drones se han diseñado para servir de ayuda en actuaciones de búsqueda y auxilio en entornos donde hay dificultad de acceso o existe algún tipo de peligro para los equipos humanos. Estos drones normalmente incluyen altavoces, cámaras térmicas, luces de búsqueda, reflectores, sensores de movimiento o chalecos salvavidas, entre otros componentes. Su finalidad principal no es únicamente encontrar a las personas desaparecidas, sino también comunicarse con ellas y proporcionar asistencia inmediata mientras los equipos de rescate llegan a la ubicación. Según Exploring Drone Classifications and Applications (2022), su utilización se ha extendido en búsquedas montañosas, rescates en la costa, colapsos estructurales o emergencias marítimas. Debido a su rapidez y a su capacidad para funcionar en condiciones climáticas desfavorables, los drones de rescate son capaces de llegar a áreas que otros vehículos no pueden. Asimismo, envían imágenes y coordenadas en tiempo real, lo que ayuda en la planificación de rutas seguras y en la coordinación de los equipos en el terreno. En años recientes, el progreso de la autonomía y los algoritmos de navegación inteligente ha propiciado la creación de

drones capaces de llevar a cabo búsquedas automáticas, acortando los tiempos de localización y elevando las probabilidades de éxito en intervenciones cruciales. Este tipo de aeronaves cobra protagonismo en situaciones donde el acceso humano resulta complejo o peligroso, siendo una herramienta clave en la gestión de emergencias y catástrofes

Esta clasificación no es excluyente ya que muchos de los drones usados por los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado combinan varias de las funciones mencionadas en una misma plataforma, dando pie a actuaciones polivalentes.

2.1.3 Clasificación operativa

Según *Drones y Seguridad Nacional* (El Confidencial Digital, 2022), otra forma de poder clasificar y diferenciar a los drones es en función del grado de autonomía que presentan mientras están operando. Esta categorización es de gran relevancia, ya que no solo presentan el grado de intervención humana que requieren, sino también la tipología tecnológica incorporada y la capacidad del sistema para delegarlo en las distintas operaciones. En función de la complejidad de la operación (condiciones meteorológicas y entorno), estas aeronaves pueden operar de forma completamente manual, con asistencias parciales o de forma totalmente automática. De esta forma, se pueden diferenciar en tres grandes categorías: los pilotados de forma remota, los semi-autónomos y los totalmente autónomos.

- **Pilotados de forma remota:** son aquellos que dependen de forma completa de la acción humana para efectuar cualquier maniobra. El piloto/operador es quien controla la aeronave en tiempo real por medio de un mando, aplicación o consola la cual está conectada al dron a su sistema de navegación por medio de una red 4G o 5G. Estos drones requieren de una constante supervisión debido a que se controlan de forma directa, por lo que cualquier cambio en la altitud, dirección o la velocidad depende únicamente del piloto. No obstante, muchas de estas aeronaves cuentan con funciones asistenciales como la estabilización automática, haciendo mucho más sencillo mantener el equilibrio durante el vuelo, otra de las funciones que la mayoría incorpora es la conocida “vuelta a casa”, la cual se encarga de hacer volver al dron al punto de despegue en los casos que el dron pierda la señal o se quede sin batería, evitando cualquier pérdida o caída de estos. Según El Confidencial Digital (2022), este tipo de drones (los pilotados de forma manual) son más frecuentes en entornos recreativos, de formación o de control básico, pudiendo verse también en tareas de observación visual directa. A pesar de la autonomía limitada de estas aeronaves, estas

ofrecen un mayor control y precisión para maniobras más específicas, siendo especialmente útiles en operaciones donde la intervención humana es fundamental como sobrevuelos de zonas urbanas, control de la seguridad ciudadana en eventos culturales o simplemente patrullajes en zonas con elevada afluencia de personas. El uso de este tipo de aeronaves requiere de una experiencia de vuelo y una formación adecuada por parte del piloto debido a que su operación es dependiente del control manual de su piloto, aumentando así el riesgo de accidente por error humano o accidente por condiciones meteorológicas adversas.

- **Semi-autónomos:** esta tipología de drones son una fusión y punto intermedio entre los controlados de forma manual y los controlados de forma totalmente autónoma. Estos, pueden programarse para efectuar vuelos sobre rutas predefinidas, realizando así trayectorias predefinidas mediante planificación y programación sobre el software. También, incorporan otras ayudas como el seguimiento de objetos o el mantenimiento de posición, permitiéndoles operar con mayor independencia, pero sin dejar de supervisarlos por si fuese necesaria la intervención del piloto, teniendo este un papel en momentos que requieran su intervención. De acuerdo al diario *El Confidencial Digital (2022)*, este tipo de drones es el más utilizado dentro del sector policial y de seguridad pública ya que combinan la eficiencia tecnológica junto al control humano dando resultados muy positivos en sus operaciones. El hecho de que estas aeronaves funcionen de forma asistida facilita con creces su supervisión constante a la hora de operarse, reduciendo con creces el margen de error y sin dejar de lado la capacidad de intervención que tiene el piloto. De cara a operaciones como la vigilancia de eventos, patrullaje de áreas o búsqueda de personas, estos drones permiten mantener rutas ya programadas mientras el operador se centra en la supervisión de las imágenes o en la coordinación junto a las otras unidades. Esta tipología de drones, es considerada la más fiable en operaciones donde la precisión, la seguridad y evitar errores son de carácter prioritario, esto es debido a la fusión de sus cualidades, la autonomía con el control directo.
- **Totalmente autónomos:** esta última categoría, representa el nivel más desarrollado de esta clasificación. Los drones totalmente autónomos funcionan a través de sistemas de inteligencia artificial (IA) y navegación autónoma mediante algoritmos capaces de tomar decisiones sin necesidad de intervención humana. Esto es posible gracias a que estas implementan el uso de cámaras, sensores, algoritmos de aprendizaje automático y tecnología de posicionamiento avanzado (GPS o LiDAR) capaces de analizar el entorno,

evitar obstáculos y adaptar su funcionamiento según las condiciones del entorno. El uso de este tipo de aeronaves se fundamenta en que el dron pueda despegar, realizar su misión y aterrizar de manera completamente independiente, gestionando de forma autónoma las circunstancias e imprevistos que puedan surgir durante su vuelo. No obstante, en la actualidad, su aplicación práctica está muy limitada. Como menciona *El Confidencial Digital (2022)*, el uso de estas aeronaves está restringido debido a su complejidad técnica y a la legislación vigente, la cual exige en la mayoría de los casos supervisión humana. Por lo que es importante mencionar que esta tipología de drones plantea grandes desafíos éticos y de responsabilidad legal; en caso de que fallaran o hubiese un accidente, sería de gran complejidad a quién atribuir dicha responsabilidad. A pesar de ello, su desarrollo destaca por su rapidez e innovación, dejando puerta abierta a que en un futuro se implementen este tipo de aeronaves en misiones de alto riesgo, vigilancia prolongada o entornos inaccesibles para operadores humanos, sobre todo, conforme la legislación se vaya adaptando y evolucionando conforme a los avances tecnológicos.

En el ámbito policial y de seguridad, se utilizan mayoritariamente los drones semi-autónomos con control manual asistido. Este tipo de drones desempeñan un rendimiento preciso en las misiones, sin renunciar al control directo en caso de ser necesario gracias al equilibrio ideal que tienen entre su autonomía tecnológica y la supervisión humana. Los operadores pueden interferir en su funcionamiento cuando quieran pudiendo modificar la ruta, detener el vuelo o ajustar los parámetros en función de las necesidades del contexto. En conclusión, los drones semi-autónomos se muestran como la opción más completa, segura y funcional, para las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, todo gracias a que fusionan tecnología avanzada con la experiencia y el criterio del operador humano.

2.1.4 Clasificación normativa: marcado de clase y normativa europea.

Finalmente, incidiendo dentro del marco regulador europeo, las operaciones con estas aeronaves, se clasifican en tres categorías operacionales, establecidas en función del riesgo que conlleva y las medidas de seguridad que conlleva cada tipo de vuelo. La clasificación, establecida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y desarrollada por fuentes como Grupo UAS (2024), tiene por objetivo lograr y asegurar un uso seguro, eficiente y ajustado a la normativa comunitaria, tanto dentro de ámbito civil como en ámbito profesional o institucional. Estas tres categorías (abierta, específica y certificada) determinan los requisitos técnicos, administrativos y formativos en función de la operación y su complejidad, garantizando que cada vuelo se realice dentro del nivel

de riesgo y la categoría que le corresponde. Con esta clasificación, se busca crear el equilibrio entre la innovación tecnológica, la seguridad y la responsabilidad operativa mediante la regulación europea.

- **Categoría abierta:** compuesta por operaciones consideradas de bajo riesgo, estas no necesitan de autorización previa siempre que se cumplan las condiciones mínimas que determina la normativa europea. En esta, se incluyen los vuelos visuales (VLOS), en los que el operador tiene siempre contacto visual directo con el dron durante todo el vuelo. Según Grupo UAS (2024) y Drones España (2025), esta categoría es específica para drones ligeros con un peso inferior a 25 kilogramos cuya actividad esté destinada a uso recreativo o incluso profesional sencillo. Para poder volar bajo esta categoría, los drones no podrán sobrevolar sobre los 120 metros de altura, tendrán prohibido sobrevolar personas o zonas pobladas y deberán cumplir con las medidas de seguridad establecidas, como la limitación automática de altitud, el retorno al punto de origen o la identificación remota. Esta, es la categoría más utilizada entre los pilotos particulares y aficionados, usándose para tareas de grabación, observación o formación con un nivel de riesgo bajo y con un marco normativo claro. Es debido a su facilidad operativa junto a unos menores requisitos administrativos que hacen de esta categoría la puerta de entrada al espacio aéreo europeo dentro de un uso responsable.
- **Categoría específica:** está destinada a vuelos con un nivel de riesgo medio, por lo que es obligatorio de una evaluación de seguridad previa junto en muchos casos, una declaración operativa o autorización expresa por parte de la AESA. La mayoría de las operaciones policiales se efectúan dentro de esta categoría, en concreto las efectuadas en entornos urbanos o zonas con afluencia de personas. Es debido a este riesgo más elevado, que estas operaciones necesitan medidas de seguridad adicionales como uso de geovallas electrónicas, sistemas de identificación remota activa y limitadores de altitud automáticos, que garanticen la seguridad durante la operación Grupo UAS (2024). Cabe añadir, que el objetivo de esta categoría es crear un equilibrio entre la flexibilidad operativa con la seguridad del espacio aéreo y de la ciudadanía, dando así lugar a que estas aeronaves puedan emplearse en contextos más complejos como operativos de tráfico, de emergencias o de vigilancia y/o rescate. Es por ello, que los operados deben poseer de una formación

certificada y acreditada que esté vigente, junto a garantizar que el equipo se encuentre en condiciones respecto a los requisitos técnicos que establece la normativa europea.

- **Categoría certificada:** abarca las operaciones de gran complejidad o alto riesgo, en las que se implementan drones de mayor tamaño o autonomía más avanzada. Según la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (2025), estas operaciones requieren certificados equivalentes a los de aviación tripulada, tanto para el operador como para la aeronave, inclusive en determinados casos, para el piloto remoto. En la actualidad, esta categoría no se ve prácticamente aplicada en el ámbito policial, ya que se reserva para operativos de gran escala, muchos aún en fase de desarrollo. No obstante, Drones España (2025), avisa de que su implementación en un futuro será de gran relevancia en operaciones con drones autónomos de larga autonomía y/o tamaño, como en operaciones de vigilancia fronteriza, de seguridad nacional o transporte de material esencial. El objetivo de esta categoría, es garantizar la seguridad de operaciones más complejas que impliquen espacio aéreo compartido de forma segura, cumpliendo con la misma legislación y estándares técnicos, de mantenimiento y control que las aeronaves tripuladas.

Entender esta clasificación operacional es fundamental para cualquier uso que se le dé a los drones, ya sea profesional o institucional, y más aún en el ámbito policial. Esta, permite identificar y diferenciar las capacidades operativas de las aeronaves y en función de estas, establecer los requisitos mínimos de seguridad, formación y certificación que se deben dar antes de efectuar cualquier vuelo (Grupo UAS, 2024; AESA, 2025; Drones España, 2025). Cabe resaltar, la importancia que tiene en el contexto policial, donde la inmediatez va de la mano con la reducción de riesgos, siendo determinantes para su correcta implementación y gestión de qué tipo de dron es clave para la optimización de recursos con el fin de consolidar intervenciones más seguras, eficaces y respetuosas respecto al marco legal nacional y europeo vigente.

2.2 Introducción al uso de drones

En la última década, se ha visto un uso “in crescendo” de drones o vehículos aéreos no tripulados (VANT), expandiéndose significativamente en el ámbito civil y de seguridad pública debido a su gran versatilidad como por su gran capacidad de operación en entornos complejos. Gracias a los drones, se puede obtener una supervisión aérea en tiempo real, facilitando así tareas como el control de multitudes, la vigilancia de espacios públicos, la gestión de emergencias y operaciones de rescate.

Tanto la Policía como otros cuerpos de seguridad a nivel nacional e internacional han empezado a integrar drones en sus operativos, mejorando su eficiencia, minimizando riesgos y ampliando su capacidad de intervención, con especial mención a situaciones de acceso difícil o limitado (Cadena SER, 2024). Sin embargo, el aumento en el uso de este tipo de aeronaves, genera importantes retos para la privacidad y protección de datos sin dejar de lado la protección de derechos fundamentales como la intimidad. Estos retos deben ser cubiertos y se debe garantizar la protección ante esta nueva problemática mediante marcos normativos específicos y protocolos de actuación claros.

De forma general, los drones se han establecido como una herramienta estratégica en las distintas áreas de la seguridad pública, destacando su capacidad para proporcionar de forma inmediata una visión aérea cubriendo así zonas de difícil acceso y reduciendo el riesgo de los agentes en operaciones complejas o altos riesgos. Múltiples estudios han confirmado que los sistemas aéreos no tripulados mejoran significativamente la eficacia de las operaciones frente a aquellas que usan medios convencionales. Esto es debido a la facilidad del patrullaje preventivo, la vigilancia de zonas extensas o de difícil acceso o la evaluación de riesgos, todas estas en tiempo real (Al-Dosari, Hunaiti & Balachandran, 2023).

Uno de los factores principales que justifican su incorporación en la seguridad pública es su gran versatilidad. La fácil adaptación de estas aeronaves a la realización de distintas funciones gracias a sistemas que incorporan como cámaras ópticas, térmicas, infrarrojas, altímetros láser o distintos dispositivos de comunicación. Esta adaptabilidad se puede ver reflejada en sus distintos usos en contextos urbanos como rurales, ya sea en operaciones de vigilancia rutinaria o en situaciones de emergencia como catástrofes naturales, incendios, rescates, etc (Mohan, Sharma & Gupta, 2023).

No obstante, estas presentan limitaciones técnicas y operativas que deben considerarse. La más destacada es su escasa autonomía de vuelo (destacando los modelos multirrotor), otras limitaciones a destacar son la vulnerabilidad ante condiciones climáticas adversas, la saturación de frecuencias de comunicación o los desafíos ético-legales relacionados con la privacidad, la protección de datos y la supervisión del uso policial de este tipo de aeronaves. Todas estas cuestiones son objeto de análisis debido a un incremento de alertas sobre la necesidad de establecer protocolos claros y garantías jurídicas para su despliegue responsable en el espacio público (Liu & Chen, 2020).

2.3 Normativa aplicable al uso de drones

En España el uso de drones principalmente se regula por medio de la normativa europea y nacional, las cuales establecen un marco jurídico para asegurar que las operaciones con estas aeronaves se efectúan de forma segura y responsable.

En la Unión Europea la normativa aplicada son dos reglamentos (UE) 2019/947 y (UE) 2019/945, los cuales constituyen los pilares fundamentales para la normativa de aeronaves no tripuladas, estableciendo categorías operativas, requisitos técnicos como obligaciones para los operadores y pilotos (Unión Europea, 2019).

En España, el R.D. 517/2024 (Real Decreto), con entrada en vigor en junio del 2024, adapta la normativa comunitaria al contexto nacional incluyendo especificaciones para operar drones en entorno urbano, así como la formación obligatoria, el registro de drones y operadores como la correspondiente contratación de seguros de responsabilidad civil por parte de los operadores (RevistaDron.es, 2024). España también cuenta con la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos y Garantía de Derechos Digitales, la cual establece de forma taxativa sus límites para la captación y el tratamiento de imágenes, así como de datos personales recogidos mediante drones, protegiendo así la privacidad de los ciudadanos (Agencia Española de Protección de Datos, 2018)

A nivel europeo, la normativa que rige en el uso de aeronaves no tripuladas, se basa principalmente en dos reglamentos; el Reglamento (UE) 2019/947 Y 2019/945, desarrollado por la Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea (EASA). El enfoque de estos reglamentos se basa en función del riesgo de cada operación, clasificando las actividades donde operan drones en 3 categorías; abierta, específica y certificada. La clasificación se guía por características como el peso del dron, altura de vuelo, el entorno operativo y el tipo de piloto (profesional o recreativo) (Agencia Estatal de Seguridad Aérea, 2025).

Esta clasificación está basada en un enfoque técnico, de acuerdo con el Grupo UAS (2024), la normativa europea sobre el uso de drones se fundamenta esencialmente en los dos Reglamentos (UE) 2019/947 y 2019/945, los cuales fijan las pautas comunes para de esta forma asegurar que estos sistemas funcionen de manera segura y bajo control en el espacio aéreo europeo. Estos reglamentos han establecido un orden técnico basado en el mercado CE de clase, que determina la categoría de dron de acuerdo a sus especificaciones técnicas, su grado de seguridad y el riesgo asociado a su uso.

Este etiquetado considera factores como el peso máximo al despegar, la velocidad más alta, los sistemas de identificación a distancia, las geovallas (restricciones automáticas del espacio aéreo) y las capacidades de seguridad técnica del dispositivo. Con ello, cada modelo de dron se clasifica en una categoría específica, lo que facilita comprender qué condiciones debe cumplir para operar de manera legal. En resumen, esta clasificación tiene como objetivo armonizar los criterios técnicos en todos los países de la Unión Europea y fomentar un uso responsable de los drones por parte de usuarios tanto recreativos como profesionales.

Dependiendo del grado de riesgo asociado a su uso, los drones se categorizan en siete clases distintas (de C0 a C6), cada una con sus características operativas y requisitos técnicos específicos.

- **Clases C0 A C4:** Las clases C0 a C4 están diseñadas para drones que llevan a cabo operaciones de bajo riesgo, clasificadas dentro de la conocida categoría abierta. Aquí están presentes tanto los vuelos de ocio como las actividades profesionales fundamentales, siempre que se respete un conjunto mínimo de requisitos de seguridad. El Grupo UAS (2024), demuestra que estos drones necesitan menos certificaciones y pueden emplearse sin autorización previa, siempre que se cumpla la normativa general —por ejemplo, no sobrepasar los 120 metros de altitud, mantener el dispositivo a la vista y evitar áreas restringidas o con alta densidad poblacional—. El peso de los drones de este grupo suele estar por debajo de los 25 kilogramos y están compuestos de funciones de seguridad fundamentales, como el límite de altura, el regreso automático al punto de partida o la identificación electrónica. Su marcado CE asegura que cumplen con los requisitos de seguridad establecidos por la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), posibilitando su utilización en cualquier país miembro. Debido a su simplicidad y fácil acceso, son los más empleados por entusiastas, instituciones educativas o expertos que llevan a cabo actividades de observación visual directa, logrando un buen balance entre usabilidad y seguridad en su operación.
- **Clases C5 y C6:** Las clases C5 y C6 están reservadas para actividades de tipo específico, que suscitan un nivel alto de riesgo o se llevan a cabo en entornos que requieren un control más riguroso, como zonas urbanas o regiones con alta densidad de población. Según la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA, 2024), estos drones sólo pueden actuar con una autorización o declaración operativa previa, que ha de emitirse antes de la misión. Este tipo de operaciones suele ser llevado a cabo por organismos oficiales, especialmente por los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado, así como por servicios de protección civil

o emergencias. Estos drones deben cumplir con requisitos técnicos más exigentes. Están incluidos los sistemas de identificación remota, que permiten conocer en cualquier instante la posición y el operador del dron; las geovallas, que impiden ingresar a zonas aéreas prohibidas; y los limitadores de altitud, que evitan exceder los límites permitidos. De igual manera, el personal debe contar con formación especializada y certificaciones operativas para garantizar la seguridad durante toda la misión. Mediante estas estrategias, se obtiene un mayor control sobre acciones sensibles como la vigilancia aérea, la localización de personas, la supervisión de multitudes o la evaluación de daños posteriores a un desastre natural. La autorización previa permite que todas estas actividades se realicen dentro del ámbito legal y bajo el control de la autoridad competente. Esto asegura un control más firme, sobre todo en el ámbito policial donde la seguridad, el seguimiento y localización de la aeronave y el piloto son esenciales.

Esta clasificación técnica no solo posee un valor normativo, sino que es fundamental para el uso en la policía y la seguridad pública. Los Reglamentos (UE) 2019/947 y 2019/945 fijan las condiciones básicas de seguridad, la capacitación requerida para los pilotos y los procedimientos que deben cumplirse al operar en áreas urbanas o pobladas.

Comparado con otras jurisdicciones como la de Estados Unidos, la Unión Europea apuesta por un modelo más unificado. La Administración Federal de Aviación (FAA) en los Estados Unidos regula el uso mediante la Parte 107, que impone restricciones más detalladas sobre los vuelos nocturnos, personas o fuera de la línea visual (BVLOS), siendo aun así más flexible mediante las autorizaciones individuales. En contraste, el marco europeo pone un mayor énfasis en la evaluación previa tanto del piloto como de la organización responsable (Liu & Chen, 2020).

Según lo señalado por Grupo UAS (2024) y la AESA (2024), la adecuada implementación de esta normativa asegura tanto la seguridad en la aviación como la salvaguarda de la privacidad y la información personal, aspectos particularmente delicados en el contexto policial. Asimismo, el mercado CE permite que las diversas unidades de seguridad en Europa operen bajo estándares comunes, favoreciendo una mejor coordinación e interoperabilidad entre naciones o instituciones en casos de emergencia o colaboración internacional.

En síntesis, este reglamento europeo ofrece un esquema claro, uniforme y seguro para la utilización profesional de drones. Establece los márgenes de acción de cada categoría y proporciona las garantías requeridas para que las fuerzas de seguridad puedan actuar de manera

eficiente y responsable. Esto permite que las fuerzas del orden disfruten de los beneficios tecnológicos que ofrecen los drones, sin poner en riesgo la seguridad o la legalidad de sus acciones.

Poniendo foco ahora en el contexto normativo policial, una de las mayores limitaciones es el uso de drones en operaciones que sobrevuelan espacios urbanos o sobre grandes grupos de personas debido a que son operaciones consideradas de riesgo medio o alto, requiriendo así de forma previa una autorización expresa dentro de la categoría específica. Además, deben cumplirse otros requisitos como la identificación remota del dron, el uso de geocercas, sistemas de retorno seguro y la formación avanzada del piloto. Todo esto, está dirigido para garantizar la seguridad de cada operación, así como la protección de derechos fundamentales, principalmente el derecho a la intimidad y la protección de datos personales (España, 2018; AESA, 2025)

2.4 Aplicación de los drones en el ámbito policial

Los distintos cuerpos policiales en España han ido incorporando los drones para mejorar sus capacidades operativas, siendo estos aplicados en actividades como la vigilancia urbana, el control de grandes eventos, la gestión de emergencias o la protección del medio ambiente (Teixeira, 2024).

Como ejemplo está la Policía Municipal de Alcorcón, la cual usa drones para detectar vehículos ilegales, logrando identificar recientemente un vertido de 300 kilogramos de residuos (Cadena SER, 2025). Otro ejemplo tuvo lugar en la Comunidad Valenciana, con la Policía Local de Onda, la cual fue formada para usar drones térmicos para prevenir el inicio como la propagación de incendios forestales (Castellón Información, 2025).

Otro ejemplo en este caso de una actuación conjunta, sucederá durante los Sanfermines de este año 2025, donde la Unidad Aérea de la Policía Nacional desplegará 6 drones combinados con un helicóptero para reforzar así tanto la vigilancia como la seguridad del evento (OkDiario Navarra, 2025). Asimismo, en las zonas fronterizas como Ceuta, Melilla y Canarias, para prevenir, vigilar y controlar la migración se usan drones equipados con cámaras térmicas, no obstante, no quita que estos usos susciten debates sobre límites éticos y legales de estas prácticas (El País, 2024). Todos estos ejemplos confirman la gran utilidad que tienen los drones como herramienta complementaria y colaboradora de las funciones que desempeñan las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, pero no se debe olvidar que siempre deberán operar bajo los estrictos controles legales para evitar vulnerar derechos.

El uso de drones en el ámbito policial se ha diversificado en los últimos años, viendo su uso en operaciones de vigilancia preventiva hasta en operaciones de emergencias o el control de grandes eventos. En este aspecto, se puede ver que diferentes estudios identifican al menos cinco usos consolidados de drones en operaciones policiales: vigilancia y patrullaje aéreo, apoyo a intervenciones tácticas, localización de personas desaparecidas, análisis forense post-incidente y control del tráfico o medio ambiente (Elguera Carbajal, 2024).

Un factor clave en el uso de drones por las fuerzas de seguridad es su gran capacidad de operación en zonas de difícil acceso sin poner en riesgo a estos. Por ejemplo, en operativos en estructuras colapsadas, zonas montañosas, manifestaciones masivas o incendios urbanos o forestales ya que estos permiten obtener información visual inmediata desde una perspectiva óptima mejorando así la toma de decisiones. Adicionalmente, el uso de cámaras térmicas y sensores infrarrojos ha demostrado ser especialmente eficaz en misiones nocturnas o en condiciones de baja visibilidad, mejorando así la capacidad y eficacia operativa de las unidades policiales (Al-Dosari, Hunaiti & Balachandran, 2023).

No obstante, todas estas ventajas operativas generan otros desafíos importantes. El uso policial de drones plantea grandes cuestiones relacionadas con la protección de derechos fundamentales con especial protagonismo para la privacidad, la protección de datos personales y la proporcionalidad. La Agencia Española de Protección de Datos ya ha advertido de la necesidad que tienen los cuerpos de seguridad de garantizar el tratamiento de datos captados por drones. Estos deben operar conforme a la legislación vigente, con especial relevancia cuando dichas operaciones permiten identificar a personas en espacio público (España, 2018).

Asimismo, se ha señalado que la gran eficacia del uso de drones en entornos policiales no depende únicamente del desarrollo tecnológico y mejora de estos, sino también de la formación de los operadores, la planificación estratégica de los vuelos, el cumplimiento de la normativa y la supervisión y rendición de cuentas (Elguera Carbajal, 2024). En síntesis, los drones son una herramienta complementaria de gran valor para la actuación policial, pero su uso debe estar precedido de garantías jurídicas, seguir criterios éticos claros y llevar una gestión responsable y profesional de su uso.

En resumen, el marco teórico descrito permite entender desde un punto de vista integral de qué manera se han ido regulando este tipo de aeronaves conforme su evolución tecnológica, siendo esta cada vez más precisa, haciendo especial hincapié al contexto europeo y al marco normativo

español. Las diversas clasificaciones aportadas (técnicas, funcionales y operativas) permiten conocer tanto las condiciones para su implementación como los requisitos de seguridad que deben cumplir y el desempeño que estas aeronaves tienen dentro de la labor policial. La constante adecuación de la normativa al contexto actual junto al evento práctico como es el proyecto piloto de la ciudad de Benidorm, confirma que la integración de drones en el ámbito de la seguridad pública local refleja un gran avance en tareas como la vigilancia, la protección ciudadana o la gestión de emergencias. Pese a ello, se debe asegurar que se haga un uso responsable, ético y eficaz de estos instrumentos tecnológicos por parte de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, ya que todas estas herramientas nuevas, necesitan de un equilibrio constante entre los avances tecnológicos y la legislación vigente a nivel nacional y europeo.

3. OBJETIVOS

El objetivo general de esta investigación es analizar la incorporación y el uso de drones en la policía local en España a partir del proyecto piloto de Benidorm.

Para lograr el objetivo general, se formulan los siguientes objetivos específicos:

- Describir el marco normativo aplicable (UE y España) al uso policial de UAS.
- Analizar el caso Benidorm teniendo en cuenta los antecedentes, recursos, procedimientos y los resultados preliminares.
- Proponer orientaciones y buenas prácticas para una implantación eficiente y garantista del uso de los drones en el ámbito policial.

4. METODOLOGÍA

El trabajo sigue un enfoque cualitativo y de revisión documental, centrado en analizar el uso e incorporación de drones en la policía local en España, tomando como referencia el proyecto piloto desarrollado en Benidorm. Se ha optado por este enfoque porque resulta el más adecuado para un tema en el que la información procede sobre todo de fuentes normativas, técnicas y descriptivas, más que de datos cuantitativos o experimentales.

La investigación se ha basado en la recopilación, selección y análisis de distintas fuentes documentales de carácter científico, institucional y legal. Entre ellas se incluyen artículos académicos, informes técnicos, normativa europea y nacional sobre UAS (Unmanned Aircraft

Systems) y documentos elaborados por organismos oficiales y entidades relacionadas con la seguridad pública y la innovación tecnológica.

Para la búsqueda de información, se utilizaron bases de datos y buscadores académicos como Google Scholar, además de páginas institucionales como las del Ministerio del Interior, la AESA o la Unión Europea. Las búsquedas combinaron términos en español e inglés, como “drones policía local”, “UAS España”, “legislación drones UE”, “Benidorm drone project” o “police use of drones”.

La selección de documentos se realizó teniendo en cuenta su relevancia temática, su actualidad (dando prioridad a publicaciones de los últimos diez años), la fiabilidad de la fuente y su relación directa con el objeto de estudio. En total, se revisaron aproximadamente 62 documentos, entre artículos científicos, informes técnicos y normativa específica.

El análisis de la información se llevó a cabo mediante una lectura crítica y comparativa de las fuentes, organizando los contenidos en torno a tres ejes principales: el marco normativo, la aplicación práctica en el ámbito policial y la valoración del caso Benidorm como experiencia piloto.

Por último, entre las limitaciones del estudio cabe señalar la escasez de investigaciones empíricas sobre el uso de drones en el ámbito de la policía local española y la rápida evolución tanto tecnológica como normativa del sector, que puede hacer que algunos contenidos queden desactualizados con el tiempo.

5. RESULTADOS

Gracias al análisis documental realizado, se muestra una clara tendencia hacia la consolidación en el uso de drones como herramienta clave y estratégica dentro de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. Las diferentes fuentes revisadas concuerdan en que estas aeronaves no tripuladas (VANT) fueron en un principio un recurso de carácter experimental, pero han pasado a convertirse en un elemento fundamental para tareas de vigilancia, gestión de emergencias y la optimización de recursos en entornos tanto urbanos como rurales.

Los resultados obtenidos muestran tres ventajas principales:

- Eficiencia operativa, permitiendo una respuesta más rápida y una cobertura más amplia en situaciones de emergencia (LISA Institute, 2021; Infodron, 2019).
- Seguridad y reducción de riesgos, debido a su capacidad para intervenir en actuaciones peligrosas sin poner en riesgo la integridad de los agentes (APD Drones, s.f.).
- Innovación tecnológica, la integración de cámaras térmicas, sensores infrarrojos y la transmisión de información en tiempo real, mejora de forma considerable la toma de decisiones durante los operativos (Infodron, 2019).

Las limitaciones se centran principalmente en tres ámbitos:

- Técnico-operativo: la limitada autonomía de vuelo y la dependencia de redes 4G/5G (AESA, 2023; Selim & Kamal, 2018).
- Jurídico: necesidad de cumplir estrictamente con la normativa de privacidad y protección de datos (AEPD, 2019; Soto, 2023; Jefatura del Estado, 2018).
- Económico y formativo: elevados costes de adquisición, mantenimiento y los relacionados con la necesaria formación especializada del piloto (Ayuntamiento de Valladolid, 2021).

En conclusión, las distintas fuentes revisadas corroboran que la implementación de drones dentro del contexto de la seguridad pública sólo es factible cuando hay un equilibrio entre la innovación tecnológica, la legalidad y la responsabilidad institucional. De esta forma, se ve reflejado cómo se configura el marco normativo europeo y español con la misión de asegurar uso ético y responsable de estas tecnologías en el ámbito policial

Tabla 1. Resumen de la literatura revisada (elaboración propia, 2025)

Fuentes	Autor	Año	Aportación
LISA Institute	LISA Institute	2021	Analiza cómo el uso de drones facilita el acceso a zonas de difícil acceso y la obtención de información en tiempo real, mejorando la eficacia operativa y la toma de decisiones en situaciones de emergencia.
Infodron	Infodron	2019	Señala la instalación de sensores avanzados y cámaras térmicas permitiendo realizar operaciones en condiciones de mala visibilidad, optimizando la vigilancia y el control policial.
APD Drones	APD Drones	s.f.	Muestra la multifuncionalidad técnica y operativa de los drones, destacando su uso en tareas de observación, rescate, control de tráfico y detección de vertidos ilegales.
Agencia Española de Protección de Datos (AEPD)	Agencia Española de Protección de Datos	2019	Destaca la necesidad de respetar la legislación vigente en materia de protección de datos en el uso de drones, sobre todo en actuaciones policiales.
Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)	AESA	2023	Presenta limitaciones técnicas como la autonomía de vuelo y la vulnerabilidad de estas en condiciones meteorológicas adversas,

Fuentes	Autor	Año	Aportación
			además establece la normativa operativa aplicable.
Selim & Kamal	Selim, M. Y., & Kamal, A. E.	2018	Estudia la dependencia de redes 4G y 5G para el control remoto de drones y los distintos riesgos que la pérdida de conexión puede acarrear para la seguridad operativa.
Soto	Soto, J. A. P.	2023	Muestra las implicaciones éticas y legales del uso de drones policiales, especialmente con el tratamiento de datos personales y los límites de la vigilancia.
Jefatura del Estado	Jefatura del Estado	2018	Regula los derechos digitales y la protección de datos personales mediante la Ley Orgánica 3/2018, mediante unas bases jurídicas para el uso ético de drones por parte de las fuerzas de seguridad.
Ayuntamiento de Valladolid	Ayuntamiento de Valladolid	2021	Informa sobre los costes asociados a la adquisición, mantenimiento y formación de operadores de drones en el ámbito policial, mostrando el gasto económico que genera su aplicación.

5.1 EL PROYECTO PILOTO DE LA POLICÍA LOCAL DE BENIDORM (ALICANTE, ESPAÑA).

El proyecto llevado a cabo en la ciudad de Benidorm representa el ejemplo práctico de cómo la aplicación de drones en la seguridad ciudadana puede cambiar y mejorar la gestión de la seguridad local. La ejecución de este proyecto ha permitido identificar principalmente tres aportaciones:

- Viabilidad: con la incorporación del dron híbrido Hybrid 2.0 en el 2019 (Benidorm City Council, 2019), se demostró que estas aeronaves conseguían aumentar la eficacia operativa, reducir tiempos de respuesta y reforzar la capacidad de vigilancia en amplias zonas urbanas.
- Innovación tecnológica y coordinación institucional: el vuelo urbano BVLOS mediante red 5G (Vodafone, 2020) y el sistema de detección de aeronaves no autorizadas (Benidorm City Council, 2021) demostraron que la colaboración entre instituciones públicas, tecnológicas y reguladoras (como AESA) es fundamental para la seguridad y la integración progresiva de estas tecnologías.
- Modelo referente en europa: con la realización del proyecto U-ELCOME (2025), Benidorm fue sede la primera demostración aérea siendo referente y pionera en la implementación de entornos aéreos gestionados digitalmente, confirmando la alineación de su modelo con la normativa europea sobre U-Space y movilidad aérea avanzada (Innovaspain, 2025).

Sin embargo, la aplicación de estas aeronaves presenta ciertas limitaciones como los altos costes de adquisición y mantenimiento, la necesidad de una formación continua por parte de los pilotos y el complejo cumplimiento normativo que conlleva en materia de privacidad y protección de datos conforman los desafíos que están frenando la expansión de este modelo a otros términos municipales.

En resumen, el proyecto piloto de Benidorm demuestra que la incorporación de drones en la seguridad pública es viable, eficiente y replicable, siempre que haya una planificación estratégica junto a una fuerte coordinación institucional y se realice bajo un riguroso cumplimiento normativo.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente estudio ha logrado verificar que la implementación de drones dentro de la actividad policial representa un gran avance tecnológico de carácter decisivo para la modernización, eficiencia y eficacia de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. El análisis realizado sobre fuentes normativas, técnicas y prácticas muestra que el uso de estas, ha pasado de ser un recurso experimental a constituirse como una herramienta de apoyo fundamental en tareas de vigilancia, rescate y gestión de emergencias.

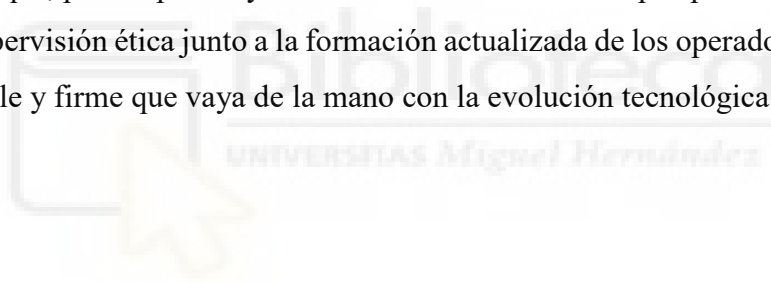
A raíz del proyecto piloto efectuado en Benidorm, se ha demostrado que la integración de drones equipados con cámaras térmicas, sensores de alta precisión y conexión 5G optimiza considerablemente la capacidad operativa de la policía local. La realización de este proyecto ha evidenciado que la implementación adecuada de nuevas tecnologías como son los drones, puede optimizar los tiempos de respuesta y actuación, así como aumentar la capacidad de cobertura territorial y reducir las situaciones de riesgo a los agentes. Además, el proyecto confirma que la coordinación entre entidades públicas, empresas tecnológicas y organismos reguladores es fundamental para asegurar un uso seguro y eficiente de estos sistemas.

Desde el punto de vista normativo, el estudio verifica que España y la Unión Europea han desarrollado un marco jurídico sólido y en constante evolución debido a los continuos avances tecnológicos. Este marco jurídico establece los límites y las garantías necesarias para la protección de datos y privacidad, así como el respeto a los derechos fundamentales. Sin embargo, existen aún desafíos como los relativos a la limitada autonomía de vuelo, su vulnerabilidad ante condiciones meteorológicas adversas y la complejidad del cumplimiento normativo, sobre todo en lo relacionado con el tratamiento de datos personales e imágenes.

Asimismo, se ha visto reflejado que la formación del personal es un aspecto importante para garantizar un uso responsable sobre estas aeronaves. Sus operadores, deben contar con la capacitación técnica necesaria y conocimientos actualizados sobre la normativa vigente, lo que requiere una inversión continua. A estos costes económicos, se le suman los costes relacionados con la adquisición, equipamiento, mantenimiento y actualización de las aeronaves, factor que puede limitar su implementación en municipios que tengan unos recursos más reducidos.

En la práctica, Benidorm ofrece un modelo referente para otros cuerpos policiales locales. Su modelo se basa en tres pilares fundamentales: una planificación estratégica clara, la colaboración interinstitucional y el cumplimiento estricto del marco regulador. De esta forma se demuestra que es posible integrar los drones dentro del ámbito de la seguridad pública de una forma ética, eficiente y replicable. Adicionalmente, con la creación de entornos aéreos digitalizados bajo el marco del programa europeo U-ELCOME se abren nuevas posibilidades para el desarrollo de “ciudades inteligentes”, donde la tecnología contribuya de forma activa a prevenir el delito y a proteger a la población.

En conclusión, el presente estudio ha demostrado de forma sólida que el uso de drones en la policía local no solo aumenta la eficacia operativa, sino que también fomenta un modelo de seguridad más sostenible, transparente y adaptado a la nueva actualidad tecnológica. Las diferentes ventajas observadas en el caso de Benidorm, reafirman el potencial de esta herramienta para mejorar tanto la gestión de emergencias como para reforzar la seguridad ciudadana, pero no debemos olvidar que, para expandir y consolidar su uso en los cuerpos policiales, será imperativo mantener una supervisión ética junto a la formación actualizada de los operadores y garantizar una regulación flexible y firme que vaya de la mano con la evolución tecnológica.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- González Botija, F., & Zamora Santa Brígida, I. (2019). Drones y seguridad pública. *Cuadernos de Gobierno y Administración Pública*, 6(1), 73-92.
<https://revistas.ucm.es/index.php/CGAP/article/download/64618/4564456551356/4564456569656>
- Laghari, A. A., Shaikh, F. A., & Kumar, P. (2023). Unmanned Aerial Vehicles: A Review. *Results in Engineering*, 18, 100836. Elsevier / ScienceDirect.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667241322000258>
- Curso de Drones. (2021). Uso de drones en la Policía y Guardia Civil.
<https://cursodedrones.es/uso-drones-policia-guardia-civil/>
- EASA. (2021). Easy Access Rules for U-space (Regulation (EU) 2021/664).
<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/easy-access-rules-u-space-regulation-eu-2021664>
- España. (2024, 4 de junio). Real Decreto 517/2024, por el que se desarrolla el régimen jurídico para la utilización civil de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS). Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2024-11377>
- Al-Dosari, K., Hunaiti, Z., & Balachandran, W. (2023). Systematic review on civilian drones in safety and security applications. *Drones*, 7(3), 210.
<https://doi.org/10.3390/drones7030210>
- Liu, H., & Chen, Y. (2020). Hardware overview of UAVs: Flight controllers, sensors and payloads. *International Journal of Dynamics and Control*, 8(3), 1234–1245.
<https://doi.org/10.1007/s40435-020-00737-5>
- Mohan, V., Sharma, P., & Gupta, S. (2023). Unmanned Aircraft Systems (UASs): Current state, emerging technologies, and future trends. *Drones*, 9(1), 59.
<https://doi.org/10.3390/drones9010059>
- Cadena SER. (2024, diciembre 16). La Policía Local de Burriana anuncia la incorporación de un nuevo dron diseñado para el casco urbano. Cadena SER.
<https://cadenaser.com/comunitat-valenciana/2024/12/16/la-policia-local-de-burriana-anuncia-la-incorporacion-un-nuevo-dron-disenado-para-el-casco-urbano-radio-castellon/>
- Caballero Chamizo, V. (2023). Implementación de drones en las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Extremadura]. Repositorio de la Universidad de Extremadura.

- https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/25268/1/TFGUEx_2023_Caballero_Chamizo.pdf
- APD Drones. (s. f.). Tipología y clasificación de drones.
<https://idc.apddrones.com/educacion/tipologia-drones>
- Drone Pilot Ground School. (2025, enero 3). VTOL drones: A comprehensive guide for drone pilots. <https://www.dronepilotgroundschool.com/vtol-drones/>
- Exploring drone classifications and applications: A review. (2022). The Free Library.
<https://www.thefreelibrary.com/Exploring+drone+classifications+and+applications%3A+a+review.-a0819091499>
- El Confidencial Digital. (2022, agosto 12). Drones y seguridad nacional.
<https://elconfidencialdigital.opennemas.com/media/elconfidencialdigital/files/2022/08/12/Drones%20y%20Seguridad%20Nacional.pdf>
- Grupo UAS. (2024). Mercado CE y mercado de clase para drones. <https://grupo-uas.com/marcado-ce-marcado-de-clase-drones/>
- Drones España. (2025). Tipos de drones según AESA. https://xn--drones-espaa-khb.eu/tipos-de-drones-segun-aesa/#google_vignette
- Agencia Estatal de Seguridad Aérea. (2024). Normativa de UAS/drones.
<https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/drones/normativa-de-uas-drones>
- Unión Europea. (2019). Reglamento (UE) 2019/947 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de mayo de 2019, sobre las normas y procedimientos para la explotación de aeronaves no tripuladas (DOUE L 152, de 11.6.2019). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0947>
- Unión Europea. (2019). Reglamento (UE) 2019/945 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativo a los vehículos aéreos no tripulados y sus operadores (DOUE L 152, de 11.6.2019). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32019R0945>
- Agencia Estatal de Seguridad Aérea. (2025). Operaciones con UAS/drones - Categoría certificada. <https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/drones/operaciones-con-uas-drones/operaciones-con-uas-drones---categoria-certificada>
- RevistaDron.es. (2024, enero 21). Nueva normativa de drones en España.
<https://revistadron.es/nueva-normativa-de-drones-en-espana/>
- España. (2018). Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (BOE-A-2018-16673).
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>

- Teixeira, T. (2024, septiembre 6). ¿Por qué España lidera la seguridad pública con drones? UAVLatam. <https://uavlatam.com/por-que-espana-lidera-la-seguridad-publica-con-drones/>
- Cadena SER. (2025, febrero 10). Los drones de la Policía Municipal de Alcorcón detectan un nuevo vertido ilegal de 300 kilos. Cadena SER Madrid Oeste. <https://cadenaser.com/cmadrid/2025/02/10/los-drones-de-la-policia-municipal-de-alcorcon-detectan-un-nuevo-vertido-ilegal-de-300-kilos-ser-madrid-oeste/>
- Castellón Información. (2025, mayo 3). La Policía Local incorpora drones con cámara térmica y agentes formados para evitar incendios forestales en Plan Onda. Castellón Información. <https://www.castelloninformacion.com/drones-camara-termica-agentes-formados-plan-onda-evitar-incendios-forestales>
- OkDiario Navarra. (2025, julio 1). La Unidad Aérea de la Policía Nacional realizará centenares de vuelos con drones durante los Sanfermines. OkDiario Navarra. <https://navarra.okdiario.com/articulo/sociedad/unidad-aerea-policia-nacional-realizara-centenares-vuelos-sanfermines/20250701182519600847.html>
- El País. (2024, octubre 4). Drones, sensores de calor y láser en las fronteras españolas: los controles migratorios se sofistican. El País. <https://elpais.com/tecnologia/2024-10-04/drones-sensores-de-calor-y-laser-en-las-fronteras-espanolas-los-controles-migratorios-se-sofistican.html>
- Elguera Carbajal, F. E. (2024). *Uso de drones en las operaciones policiales para mejorar el patrullaje integrado y combatir la inseguridad ciudadana*. Revista Académica de la Escuela de Posgrado de la Policía Nacional del Perú, 4(1), 73-83. <https://doi.org/10.59956/escpograpnpv4num1.5>
- Martínez Corona, J. I., Palacios Almón, G. E., & Oliva Garza, D. B. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta desde el enfoque investigativo. *Ra Ximhai*, 19(1), 67-83. <https://doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm>
- Finn, R. L., & Wright, D. (2012). Unmanned Aircraft Systems: Surveillance, Ethics and Privacy in Civil Applications. *Computer Law & Security Review*, 28(2), 143–154. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2012.01.002>
- LISA Institute. (2021). Drones: ventajas y usos potenciales para la Policía, Seguridad Privada, Emergencias y Bomberos. <https://www.lisainstitute.com/blogs/blog/drones-usos-policia-seguridad-emergencias-bomberos>
- Infodron.es. (2019, 28 de febrero). La Policía invierte en RPAS, Benidorm compra el Hybrix y Madrid un ‘tethering’. Infodron.es. <https://www.infodron.es/texto->

diario/mostrar/3530161/policia-invierte-rpas-benidorm-compra-hybrix-madrid-039tethering-039

Agencia Española de Protección de Datos (AEPD). (2019). Guía sobre protección de datos en la utilización de drones. Agencia Española de Protección de Datos.

<https://www.aepd.es/guias/guia-drones-2019.pdf>

APD Drones. (s. f.). Drones para la prevención de delitos. IDC APD Drones. Recuperado de <https://idc.apddrones.com/seguridad/drones-para-la-prevencion-de-delitos/>

Agencia Estatal de Seguridad Aérea. (2023, 13 de julio). Guía sobre requisitos y limitaciones al vuelo de UAS en función del lugar de operación (Zonas geográficas de UAS) (UAS-OPS-DT01, Edición 7). Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/UAS-OPS-DT01_v7_Zonas.geograficas.UAS_.pdf

Selim, M. Y., & Kamal, A. E. (2018). Post-disaster 4G/5G network rehabilitation using drones: Solving battery and backhaul issues. Department of Electrical and Computer Engineering, Iowa State University.

<https://www.ece.iastate.edu/~kamal/Docs/sk18.pdf>

Soto, J. A. P. (2023). Algunas consideraciones sobre los drones y su impacto en el derecho a la protección de datos personales. *Derecho y Cambio Social*, (74), 46-59.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9006422.pdf>

Jefatura del Estado. (2018, 6 de diciembre). Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. Boletín Oficial del Estado, 294. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2024, 4 de junio). Real Decreto 517/2024, de 4 de junio, por el que se desarrolla el régimen jurídico para la utilización civil de sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), y se modifican diversas normas reglamentarias. Boletín Oficial del Estado, 11377.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2024-11377>

Ayuntamiento de Valladolid. (2021, 19 de febrero). El Ayuntamiento de Valladolid presenta la Unidad de Drones de la Policía Municipal. Ayuntamiento de Valladolid.

<https://www.valladolid.es/es/actualidad/noticias/ayuntamiento-valladolid-presenta-unidad-drones-policia-muni>

INI-SEG. (2025, 4 de junio). Drones en la seguridad pública: vigilancia aérea y patrullaje en tiempo real. INISEG. <https://www.iniseg.es/comunicacion-iniseg/blog/2025/06/04/drones-en-la-seguridad-publica-vigilancia-aerea-y-patrullaje->

en-tiempo-real/

Droning. (s. f.). Drones Policía Nacional: Innovación y seguridad aérea.

<https://www.droning.es/drones-policia-nacional/>

Benidorm City Council. (2019, 1 de abril). The Local Police has a new drone with two and a half hours of flight autonomy and a thermal camera.

<https://benidorm.org/en/news/local-police-has-new-drone-two-and-half-hours-flight-autonomy-and-thermal-camera>

Vodafone Spain conducts first 5G-controlled drone flight in Benidorm. (2020, enero 30). Test flights using the 5G network in a real urban environment beyond the pilot's visual line of sight; drone delivery of pharmaceuticals over 4 km.

<https://www.uav.org/vodafone-spain-conducts-first-5g-controlled-drone-flight-in/?amp=1>

Benidorm City Council. (2021, 6 de agosto). Benidorm Local Police Air Unit is operating drone detection and inhibition equipment. <https://benidorm.org/en/news/benidorm-local-police-air-unit-operating-drone-detection-and-inhibition-equipment>

Benidorm Hosts the First Urban Flight of an Air Taxi and Drones in U-Space. (27 de febrero de 2025). U-ELCOME. <https://u-elcome.eu/historic-first-in-europe-benidorm-hosts-the-first-urban-flight-of-an-air-taxi-and-drones-in-u-space>

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana / Gobierno de España. (2018). Plan estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones en España 2018-2021. https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/paginabasica/recursos/plan_estrategico_o_drones_2018-2021_0.pdf

Innovaspain. (2025, octubre 31). Benidorm, ciudad pionera en comprender que los drones serán esenciales en la nueva movilidad. Innovaspain.

<https://www.innovaspain.com/benidorm-drones-policia-expodronica-paco-albero/>

Plataforma Aeroespacial. (2025, 28 de febrero). Demostración de las capacidades del U-Space en Benidorm. <https://plataforma-aeroespacial.es/2025/02/28/demostracion-de-las-capacidades-del-u-space-en-benidorm/>

Benidorm City Council. (2023, 9 de febrero). Benidorm reaffirms its commitment to technology and innovation and is a benchmark in the integration of drones in the urban environment. <https://benidorm.org/en/news/benidorm-reaffirms-its-commitment-technology-and-innovation-and-benchmark-integration-drones-urban-environment>

Ayuntamiento de Benidorm. (2018, 31 de diciembre). El pleno aprueba el reglamento sobre el

- uso de drones por parte de la Policía Local. <https://benidorm.org/es/noticias/el-pleno-aprueba-el-reglamento-sobre-el-uso-de-drones-por-parte-de-la-policia-local>
- Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). (25 de agosto de 2025). Normativa de UAS / drones. <https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/drones/normativa-de-uas-drones>
- España. (2017, 26 de diciembre). Real Decreto 1036/2017, por el que se regulan las condiciones para la operación de aeronaves pilotadas por control remoto. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2017-15721>
- España. (1997, 31 de octubre). Ley Orgánica 4/1997, de utilización de videocámaras por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en lugares públicos. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-17574>
- Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). Guía sobre requisitos y limitaciones al vuelo de UAS en función del lugar de operación (Zonas Geográficas de UAS) (Ed. 02). 11 de noviembre de 2024. https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/UAS-OPS-DT01_Ed.02_Zonas.geograficas.UAS.del.RDUAS.pdf
- González Botija, F. (2021). Seguridad pública y régimen sancionador: drones. AEDAE-Aeroespacial. <https://aedae-aeroespacial.org/wp-content/uploads/2021/02/17.-FERNANDO-GONZALEZ-BOTIJA-4.-UCM.-SEGURIDAD-PUBLICAY-REGIMEN-SANCIONADOR.pdf>
- DJI Enterprise. (2023, 14 de marzo). Drones con cámaras térmicas: una herramienta esencial para la búsqueda y rescate. DJI Enterprise Insights. <https://enterprise-insights.dji.com/es/blog/resumen-sobre-drones-con-camaras-termograficas>
- Orozco, J. (2024). Implementación de Drones para mejorar la Seguridad Pública. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/381967176_J_Orozco_2024_Implementacion_de_Drones_para_mejorar_la_Seguridad_Publica
- Bustos Moreno, Y. (2025). The Implementation of U-space: Open Challenges from the Legal-Private Perspective. En *Governance and Control of Data and Digital Economy in the European Single Market* (pp. 489-511). Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-74889-9_22
- European Aviation Safety Agency (EASA). (2024, 29 de mayo). Easy Access Rules for U-Space (Regulation (EU) 2021/664). <https://www.easa.europa.eu/en/document-library/easy-access-rules/easy-access-rules-u-space>
- Wang, N., Mutzner, N., & Blanchet, K. (2023). Societal acceptance of urban drones: A

scoping literature review. *Technology in Society*, 75, 102377.

https://ethics.dsi.uzh.ch/app/uploads/2023/10/Ning-Wang-et-al_TIS-2023_Societal-acceptance-of-urban-drones-A-scoping-literature-review.pdf

Dolata, M., & Schwabe, G. (2024). Moving beyond privacy and airspace safety: Guidelines for just drones in policing. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2408.04684>

