

En la actualidad, existen diversos proyectos en marcha sobre el uso de drones a nivel comercial, por ejemplo, [Amazon](#) quiere enviar en EEUU los paquetes a la puerta de casa a través de drones; en Alemania está el “[Dönercopter](#)”, un pequeño dron que despacha kebabs. En Australia, las compañías [Zookal](#) y [Flirtey](#) los usan para despachar libros, mientras que en Londres, la cadena de restaurantes [Yo Sushi](#) prueba drones que llevan las bandejas desde la cocina directamente a las mesas de sus clientes fuera del local.

### ¿QUÉ SON LOS DRONES?

Un **vehículo aéreo no tripulado** —UAV, por las siglas en inglés de Unmanned Aerial Vehicle—, o sistema aéreo no tripulado —UAS de Unmanned Aerial System—, conocido en castellano por sus siglas como VANT y como dron.

Están **equipados** con equipos de última generación como **GPS, sensores infrarrojos, cámaras de alta resolución y controles de radares**. Los drones, son capaces de enviar información detallada a satélites, que luego la dan a conocer al control de tierra, todo en cosa de milésimas de segundos.



Un Sistema UAV, tiene **dos segmentos claramente definidos**:

- **Segmento de Vuelo:** Formado por el Vehículo Aéreo y los sistemas de Recuperación (aterrizaje sobre ruedas o patines, red, cable, paracaídas...).
- **Segmento de Tierra:** Formado por la Estación de Control (está en tierra y, recibe la información enviada por los drones y a su vez les dan órdenes) y los sistemas Lanzador (pueden ser hidráulicos, neumáticos, etc.).

### USO DE LOS DRONES

**Dentro del ámbito civil, los UAV se utilizan en diferentes sectores como:** ([La importancia de los RPAS/UAS para la Unión Europea](#))

- Inspección de infraestructuras
- Topografía
- Gestión de riesgos y desastres naturales (incendios, etc.)
- Exploración de lugares de difícil acceso: cuevas, precipicios, etc.
- Monitorización de sistemas de energía eólica
- Filmación de películas y fotografía deportiva
- Control medioambiental
- Localización de bancos de pesca
- Caza y control de caza
- Investigación de la vida salvaje
- Medios de comunicación y entretenimiento
- Movilidad y Tráfico
- Control y análisis de multitudes: Manifestaciones, conciertos, etc.
- Agricultura

### UTILIZACIÓN EN AGRICULTURA

Una de las aplicaciones con más potencial, además de la seguridad pública, es la **agricultura de precisión y la monitorización de los campos**. Así se recoge en el estudio [El impacto económico de la integración del Sistema Aeroespacial No Tripulado en la economía de EE UU](#).

La agricultura de precisión, en síntesis, consiste en el **empleo de nuevas tecnologías para un estudio detallado de la parcela**, de manera

que pueda aplicarse cada tratamiento de manera localizada.

La agricultura de precisión empezó a estudiarse en los años ochenta, pero ha sido a partir del nuevo siglo cuando **el desarrollo tecnológico y sobre todo el acceso barato a la tecnología han permitido su despegue definitivo.**



Los beneficios de la agricultura de precisión son triples, **permite reducir costes, mejora la rentabilidad de los cultivos y disminuye el impacto ambiental, ya que la aplicación de agroquímicos es dirigida y ajustada a los requerimientos reales de cultivo.**

Ejemplos de países que llevan usando drones en la agricultura desde hace tiempo son Japón y Brasil. En el caso de Japón, Yamaha en 1991, sacó al mercado un helicóptero no tripulado concebido para rociar herbicidas y fertilizantes. En la actualidad, se los conoce bajo la denominación comercial RMAX, y son alquilados para tareas de fumigación. Brasil, es de los pocos países que cuenta con normativa que regula el uso de los drones y se suelen emplear en los campos de soja.

### Aplicaciones concretas en Agricultura

- **Controles en cultivos** (por ejemplo, para con el control de subvenciones agrarias).
- **Detección de stress hídrico** (falta de riego) en cultivos apostando por el manejo eficiente del agua.
- **Detección de stress nutricional en cultivos** (uso óptimo de fertilizantes sólo en las zonas en las que es necesaria su aplicación).
- **Detección temprana de enfermedades y plagas en cultivos.**
- **Índices relativos a calidad en cultivos** (ej. Vid).

- **Generación de inventarios de áreas de cultivos.**
- **Supervisión de áreas fumigadas.**

Por tanto, las ventajas de los drones en la agricultura, es **facilitar a los agricultores un servicio de información sobre el estado hídrico, nivel de desarrollo y sanidad de cultivos, obtenida prácticamente en tiempo real**, para poder hacer tratamientos sanitarios, riegos o fertilizaciones dirigidas a zonas en las que se detecten dichas necesidades en el **momento preciso de aplicarlos.**

### EJEMPLO DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN

- **Uso de imágenes procedentes de UAV para cartografía de objetivos agronómicos**

En este estudio, investigadores del CSIC, han investigado el uso de drones para **detectar el crecimiento de malas hierbas en los cultivos extensivos.** Para ello, se han tomado **imágenes multiespectrales** para el análisis de las distintas zonas de la parcela.

El empleo de cámaras multiespectrales, implica que no sólo se toman imágenes ópticas convencionales sino también otras partes del espectro, **como cámaras térmicas o de infrarrojos.** El **infrarrojo permite discriminar estados de la vegetación, para conocer, por ejemplo, el estado nutricional o la salud del cultivo.** Además, si la cámara lleva **sensor térmico se puede conocer el estrés hídrico** de las distintas zonas del cultivo. Los drones pueden volar casi al ras de la tierra lo que permiten tomar **fotografías de una gran resolución espacial.**

El ejemplo de esta **aplicación se hizo en maíz**, aunque también se está utilizando en girasol y trigo. El estudio se llevó a cabo en una parcela de maíz infestada por varias especies de malas hierbas de hoja ancha y de hoja estrecha. El **mapa resultante al obtener las imágenes por UAV fue:**

Cada categoría de Cobertura de mala hierba	Exactitud de la clasificación	Superficie ocupada
Sin infestación	98%	23%
Baja (<5%)	89%	47%
Moderada (5-20%)	84%	23%
Alta (>20%)	89%	7%

Esta detección y mapeo de malas hierbas permite que el tratamiento pueda ser realizado en el momento más conveniente para el cultivo, sin necesidad de esperas que provoquen que el tratamiento herbicida se acabe aplicando en un momento poco adecuado.

#### ▪ Proyecto FIELDCOPTER

Es un proyecto colaborativo perteneciente al VIII Programa Marco Europeo, que cuenta con la participación de seis socios, de Holanda, Bélgica y España, entre ellos el Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales (Catec) y el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Actualmente, los servicios existentes en Europa basados en imágenes por satélite no son capaces de proporcionar imágenes térmicas con el grado de detalle necesario para aplicaciones de agricultura de precisión en cultivos. Se pretende combinar las tecnologías de comunicaciones del sistema de navegación aérea Egnos con las últimas tecnologías de UAV para dar lugar a nuevas aplicaciones que pongan a disposición de los usuarios información en tiempo real sobre aspectos importantes para el cultivo, como la **monitorización y control del agua o riego, la localización de falta de nutrientes en el suelo o el descubrimiento de enfermedades y plagas en las cosechas.**

Así, mediante este sistema se **posibilitará una mejora de la utilización de los recursos** en el ámbito agrícola.



#### COSTE DE LOS DRONES

Existen ya numerosas empresas que alquilan o comercializan con drones. El coste de alquiler por jornada completa puede variar de 1.000 € a 3.000 €, y, en el caso de la compra existen drones por precios de entre 6.000 y 8.000 € y de hasta rangos entre 30.000 a 40.000 € en función de la tecnología y fiabilidad.

#### ESPACIO ÁEREO-ÁMBITO LEGISLATIVO

En la Unión Europea, a nivel legal hay dos grandes grupos de UAV, cada uno de los cuales regulados por diferentes autoridades:

- Los UAV con un peso superior a 150 kg, los cuales se rigen por la normativa de la [Agencia Europea de Seguridad Aérea](#).
- Los UAV de peso inferior a 150 kg, los cuales están regulados por la **autoridades de aviación civil de cada Estado Miembro.**

Se espera que el mapa de ruta para la **integración segura de los UAV** dentro del espacio aéreo europeo **esté hecho a partir de 2016.**



En la actualidad, la mayoría de los UAV que se han desarrollado son aparatos muy pequeños y ligeros, los **utilizados en agricultura pueden pesar desde 2 kg-3 kg.** De momento, parece que los UAV de menos de 25 kg, están a salvo de medidas excesivamente restrictivas en cuanto a materia de seguridad aérea, debido a su escaso peligro para la navegación aérea de vuelos tripulados.

A diferencia de EEUU, en la EU no se han **producido las previsibles reacciones** en contra de los UAV, dotados de cámaras y sensores, que podrían afectar a la **posible invasión a la privacidad de terceros.**

### CONCLUSIONES

- **Los drones suponen una revolución en el mercado para su uso civil**, lo que conllevará si se regula su uso en el espacio aéreo de forma favorable a una nueva forma de entender y concebir muchos de los servicios, tal como los conocemos en la actualidad (entrega paquetería, servicios entrega comida a domicilio...).
- Una de las aplicaciones con más potencial, es en la **agricultura de precisión y la monitorización de los campos**.
- Este nuevo sistema **permitirá aumentar los beneficios económicos de los agricultores, evitará la aplicación innecesaria de compuestos fitosanitarios (herbicidas y pesticidas) y reducirá el consumo de recursos hídricos en los campos**.



### ENLACES DE INTERÉS

- Asociación para el Sistema Internacional de Aparatos No Tripulados (AUVSI)
- Agencia Española de Seguridad Aérea (AESA)
- Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales
- Proyecto Fieldcopter-VIII Programa Marco de la Comisión Europea
- Instituto Español de Estudios Estratégicos
- Aerotendencias
- Navegación aérea. Ministerio de Fomento
- Instituto de Agricultura Sostenible de Córdoba
- Centro Avanzado de tecnologías aeroespaciales-CATEC