

# TSRMI: Assignment #2

Luis Alberto Ballado Aradias  
luis.ballado@cinvestav.mx

CINVESTAV UNIDAD TAMAULIPAS — 19 de mayo de 2023

## Introducción

Los drones son vehículos aéreos no tripulados (VANT). Los mismos pueden ser radiocontrolados o pueden ser autónomos. Existen drones de muchas formas y tamaños, los cuales pueden realizar tareas diferentes. Usualmente se usan en situaciones donde el vuelo tripulado es considerado peligroso.

La investigación y el desarrollo de drones ha progresado en gran medida en los últimos años, lo que ha abierto la puerta a la utilización de los mismos en nuevas áreas. En el ámbito de usuarios no profesionales su uso es principalmente recreativo, pero usados correctamente los drones pueden desempeñar un papel importante en ámbitos variados. La mayoría de los departamentos de seguridad no pueden permitirse un helicóptero o avión, por lo que sus niveles de vigilancia son limitados. Sin embargo, dado que el precio de ciertos drones para vigilancia son más baratos que el costo de un helicóptero o avión.

El uso de drones para ver la tierra desde el aire permite realizar diversas tareas de forma más eficiente. Por ejemplo, los drones pueden llevar a cabo operaciones de búsqueda y rescate, combatir incendios, inspeccionar tuberías, rociar cultivos, medir datos meteorológicos, etc. Los drones hacen que estas tareas sean posibles, rentables y seguras.

## 1. Vehículos Aéreos No Tripulados

Un vehículo aéreo no tripulado (VANT), UAV (del inglés unmanned aerial vehicle), o comúnmente dron, es una aeronave que vuela sin piloto humano a bordo. Un dron es un vehículo sin tripulación, capaz de mantener de manera automática un nivel de vuelo estable y sostenido. Su vuelo puede ser controlado tanto de forma autónoma, como por una computadora por control remoto.

Los drones se pueden clasificar en términos del tipo (ala fija, multirrotor, etc.), el grado de autonomía, el tamaño, el peso, y la fuente de energía. Estas especificaciones son importantes al momento de seleccionar un dron para una tarea. Y usualmente están relacionadas, como por ejemplo, la duración máxima del vuelo y el límite de carga. Al dron (a veces denominado como la plataforma) se le pueden adjuntar distintos tipos de cargas útiles. Por ejemplo para el transporte de objetos (paquetes de correo, medicamentos, material de extinción de incendios, folletos, etc.) y diferentes tipos de sensores (por ejemplo, cámaras, rastreadores, sensores meteorológicos, etc.)



## 1.1. Ala fija

Es un término utilizado principalmente en la industria de la aviación para definir aeronaves que usan alas fijas y estáticas en combinación con la resistencia aerodinámica delantera para generar sustentación (la sustentación es la fuerza, de dirección perpendicular a la de la velocidad de la corriente incidente, generada sobre un cuerpo que se desplaza a través de un fluido). Ejemplos de este tipo de aeronaves son los aviones tradicionales, las cometas, y diferentes tipos de planeadores como parapentes. Incluso un simple avión de papel puede definirse como un sistema de ala fija.



## 1.2. Drones con rotor único

Un dron con rotor único es un tipo de VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado) que utiliza un solo rotor principal para generar la sustentación y el control en el aire. Este rotor único se encuentra ubicado verticalmente en el centro del dron y está conectado a un motor que lo hace girar a alta velocidad.

Este tipo de dron también es conocido como helicóptero no tripulado, es capaz de realizar vuelos estacionarios, despegues y aterrizajes verticales, y maniobras en diferentes direcciones. El control del vuelo se logra ajustando la velocidad y el ángulo de inclinación del rotor principal.

Los drones con rotor único suelen ser más ligeros y más eficientes energéticamente que los drones con múltiples motores. Sin embargo, también presentan desventajas como menor estabilidad debido a la ausencia de motores adicionales.



### **1.3. Drones Multi-rotor**

Un dron con múltiples rotores, también conocido como cuadricóptero (con cuatro rotores), hexacóptero (con seis rotores) o octocóptero (con ocho rotores), es un tipo de VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado) que utiliza varios rotores para generar la sustentación y el control en el aire. Estos drones están equipados con varios rotores dispuestos de manera simétrica alrededor de su estructura. Cada rotor está conectado a un motor independiente y puede girar a diferentes velocidades y direcciones. Esta configuración permite que el dron ajuste individualmente la velocidad de cada rotor para controlar el ascenso, descenso, avance, retroceso, giro y desplazamiento lateral.



### **1.4. Drones Híbridos**

Un dron híbrido es un tipo de VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado) que combina características de los drones de ala fija y los drones de rotor múltiple. Estos drones están diseñados para tener la capacidad de volar tanto en modo de ala fija como en modo de rotor múltiple, lo que les brinda una mayor versatilidad y eficiencia en diferentes escenarios de vuelo.

En el modo de ala fija, el dron híbrido utiliza alas fijas similares a las de un avión. Estas alas generan la mayor parte de la sustentación y permiten vuelos de mayor alcance y eficiencia en términos de consumo de energía. El dron se impulsa hacia adelante mediante un motor o una hélice ubicada en el frente de la aeronave. Durante el vuelo en modo de ala fija, los rotores pueden estar inactivos o plegados para reducir la resistencia aerodinámica. Cuando se requiere un vuelo vertical o maniobras de vuelo más precisas, el dron híbrido puede cambiar al modo de rotor múltiple. En este modo, los rotores múltiples ubicados en la parte superior de la aeronave se activan y proporcionan la sustentación necesaria para despegues y aterrizajes verticales, así como para vuelos estacionarios. Los rotores también permiten un mayor control y maniobrabilidad en el aire.



TIPO	Sustentación	Ventajas	Desventajas	Aplicaciones
Ala fija	Alas	Eficiencia en vuelos de larga distancia. Puede volar a gran altitud.	Espacio para despegue y aterrizaje.	Cartografía, monitoreo agrícola, vigilancia, inspección
Rotor único	Rotor	Estabilidad en vuelo	Menor autonomía en comparación con drones de ala fija	Fotografía, videografía, inspecciones
Multiple Rotor	Rotor	Mayor estabilidad y capacidad de carga	Complejidad y costo en comparación con otros tipos	Fotografía, videografía, inspecciones
Híbrido	Rotor y Ala	Versatilidad en diferentes modos de vuelo	Mayor complejidad de diseño y operación	Fotografía, inspecciones industriales