



Taller de Drones Educativos

Índice

- Conceptos básicos
- Definiciones importantes
- Procedimientos principales aplicables al uso de UAS
- Principios de mando y control
- Información imprescindible del UAS
- Privacidad y protección de datos
- Seguridad física
- Procedimientos previos y durante el vuelo

Conceptos básicos

- UAS, RPAS, dron o aeromodelo

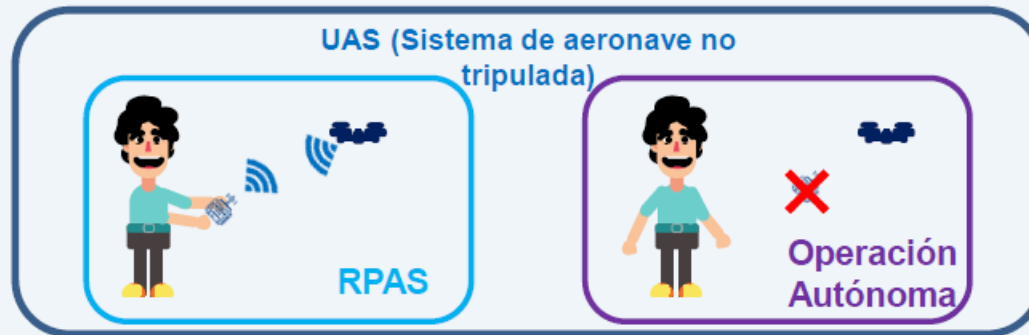
Se usan diferentes términos para referirnos a las aeronaves no tripuladas, pero ¿qué diferencias hay entre ellos?

- UAS «sistema de aeronave no tripulada»

Engloba los RPAS y las aeronaves autónomas (el piloto no puede intervenir durante el vuelo)

- RPAS «sistema de aeronave pilotada por control remoto»

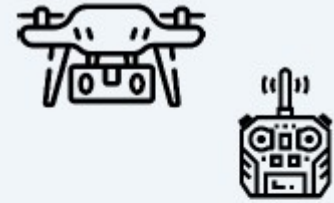
Aeronave, su estación, los enlaces requeridos de mando y control y cualquier otro componente según lo indicado en el diseño de la aeronave.



Conceptos básicos

- **Aeronave no tripulada**

Cualquier aeronave que opere o esté diseñada para operar de forma autónoma o para ser pilotada a distancia sin un piloto a bordo.

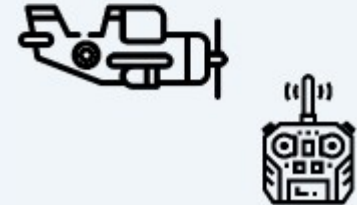


- **Dron (drone en inglés)**

Palabra coloquialmente usada para referirse en general a todas las aeronaves no tripuladas.

- **Aeromodelo**

Aeronave de tamaño reducido pilotado a distancia usada principalmente para vuelos deportivos o experimentales.



Conceptos básicos

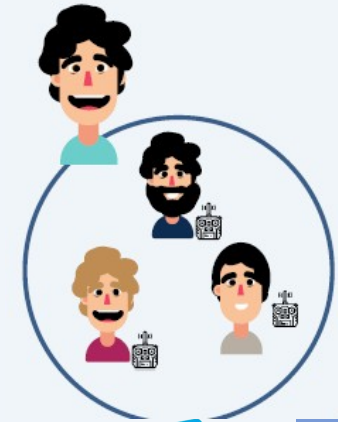
- **Piloto a distancia**

Toda persona física responsable de la conducción seguro del vuelo de un UAS mediante la utilización de sus mandos de vuelo, ya sea manualmente o, cuando la aeronave vuela de forma automática, mediante la supervisión de su rumbo, siendo capaz de intervenir y cambiar el rumbo en cualquier momento.



- **Operador de UAS**

Persona física o jurídica, que sea propietaria de un UAS o lo alquile. Una persona puede ser operador y piloto si esa misma persona es quien vuela el UAS. Sin embargo, **se puede ser piloto a distancia sin necesidad de ser operador.**



Definiciones importantes

- **Concentraciones de personas**

Reuniones en las que las personas no pueden evitar el impacto de un UAS en caída libre debido a la densidad de personas y el espacio en el que se encuentran reunidas.

- **Consciencia situacional**

Percepción de uno mismo y su aeronave en relación al ambiente dinámico del vuelo (saber y conocer lo que ocurre en cada momento para poder gestionar los riesgos).

- **Lista de control («checklist» en inglés)**

Documento en el que se indican un conjunto de tareas preparatorias a realizar normalmente antes de iniciar una operación.

- **Operación dentro del alcance visual «VLOS»**

El piloto puede mantener contacto visual con la aeronave no tripulada sin ayuda de instrumentos.

- **Operación más allá del alcance visual «BVLOS»**

El piloto no mantiene contacto visual con la aeronave no tripulada.

Definiciones importantes

- **Persona no participante**

No participa en la operación UAS o no está al corriente de las instrucciones y las precauciones de seguridad dadas por el operador.

- **Rendimiento**

Conjunto de capacidades ofrecidas por el UAS de acuerdo con el objetivo principal para el que ha sido diseñado.

- **Entorno urbano**

Núcleo de población con edificación, terrenos con accesos rodados, vías públicas, evacuaciones de aguas y alumbrado público, parques o jardines urbanos cuando sean de acceso público.

- **Zona geográfica de UAS**

Espacio aéreo establecido por la autoridad competente que facilita, restringe o excluye operaciones UAS.

- **Modo sígueme:** la aeronave sigue al piloto dentro de un radio predeterminado.

Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

- Categorías de operación y clases de UAS



«ABIERTA»

Bajo riesgo

No se requiere
autorización ni
declaración



«ESPECÍFICA»

Mayor riesgo

Se requiere declaración
en escenarios estándar
(STS) o autorización



«CERTIFICADA»

Alto riesgo

Régimen regulatorio
similar al de aviación
tripulada tradicional

Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

- Categoría «abierta»

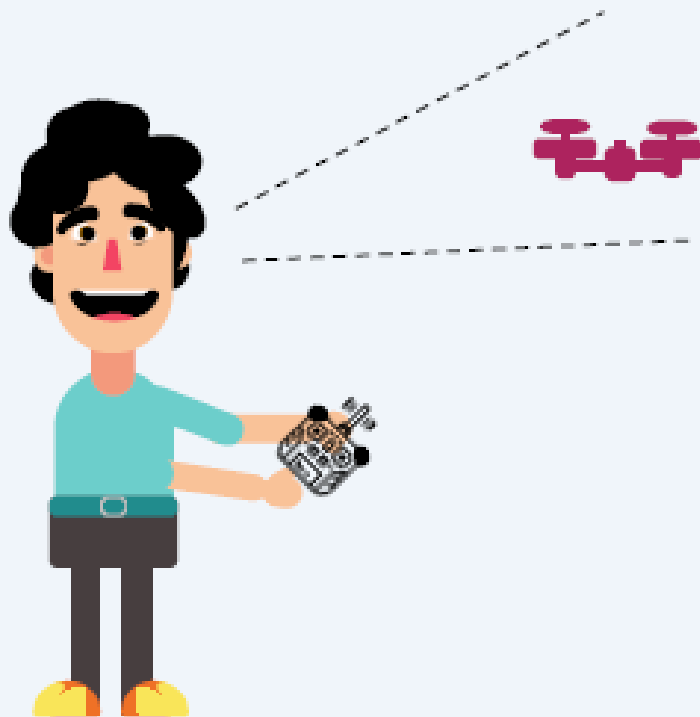
No estarán sujetas a ninguna autorización previa ni a una declaración operacional.

Se dividen en tres subcategorías A1, A2 y A3.

Ciertas condiciones generales de vuelo son aplicables para las tres subcategorías:

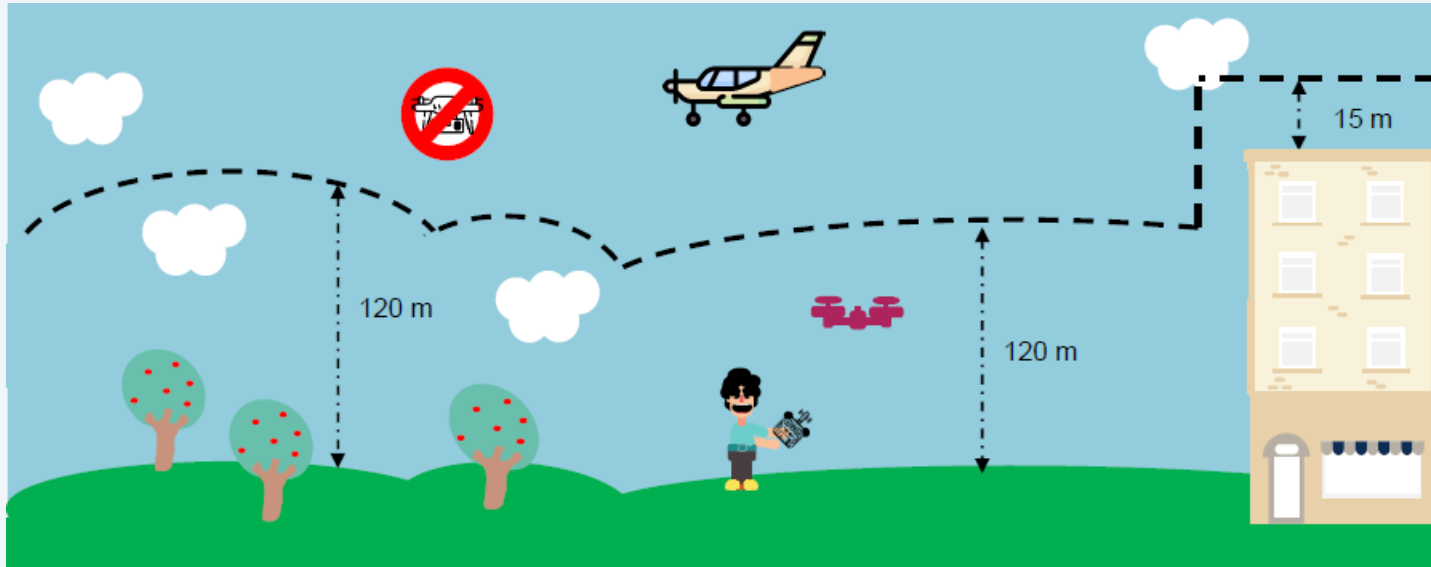
Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

- El piloto a distancia volará siempre en modo VLOS (con la aeronave dentro del alcance visual)



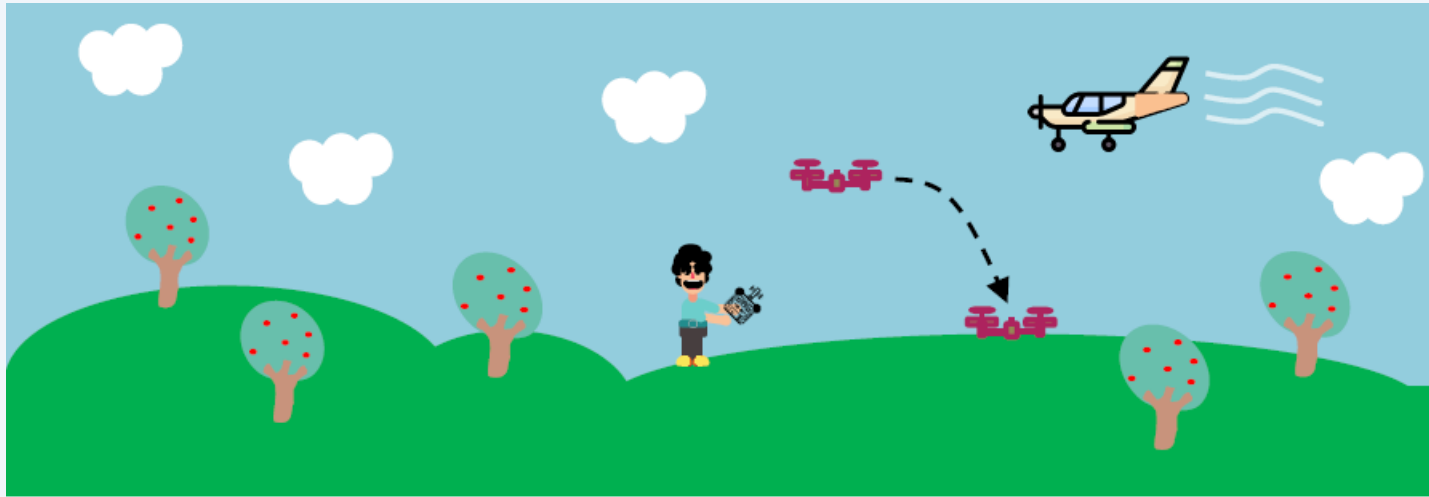
Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

- No se permite el vuelo a una altura superior a 120m. Excepto si se sobrevuela un obstáculo de altura >105m que se encuentre a menos de 50m del piloto, en ese caso se puede volar hasta 15m por encima del obstáculo



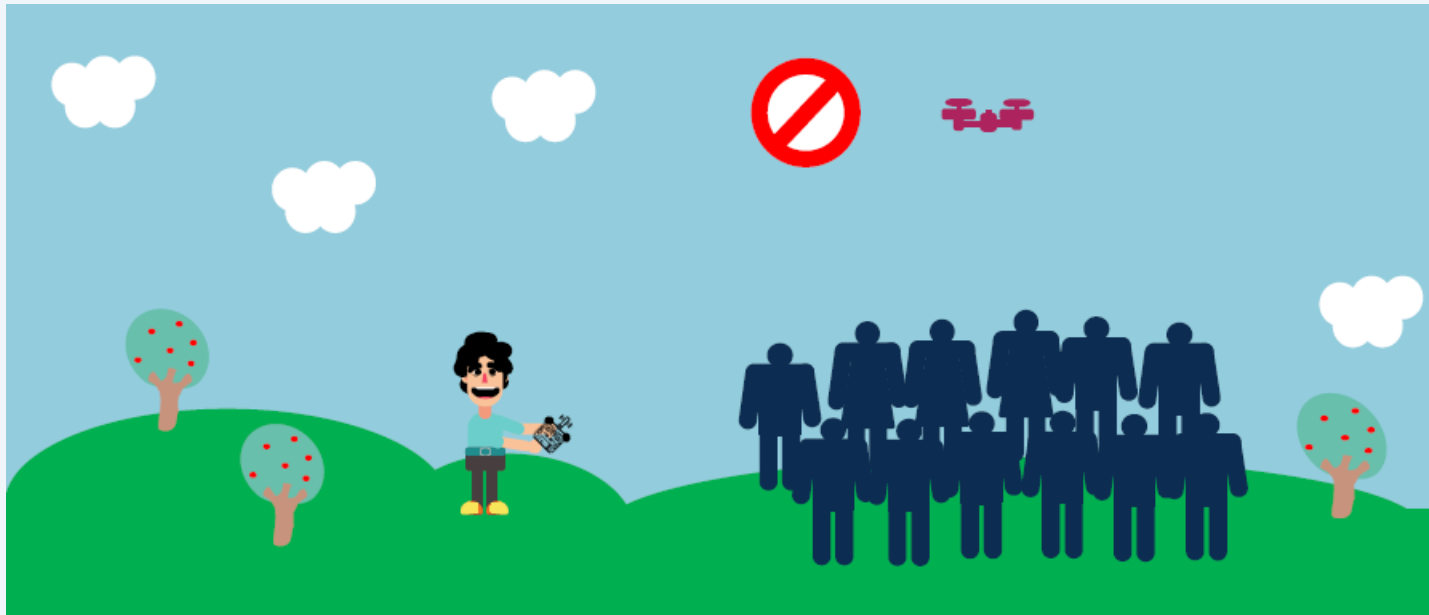
Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

- En caso de conflicto o encuentro con una aeronave tripulada, el piloto debe reducir la altura de vuelo, realizar maniobras evasivas en caso de posible colisión con la aeronave tripulada y aterrizar lo antes posible



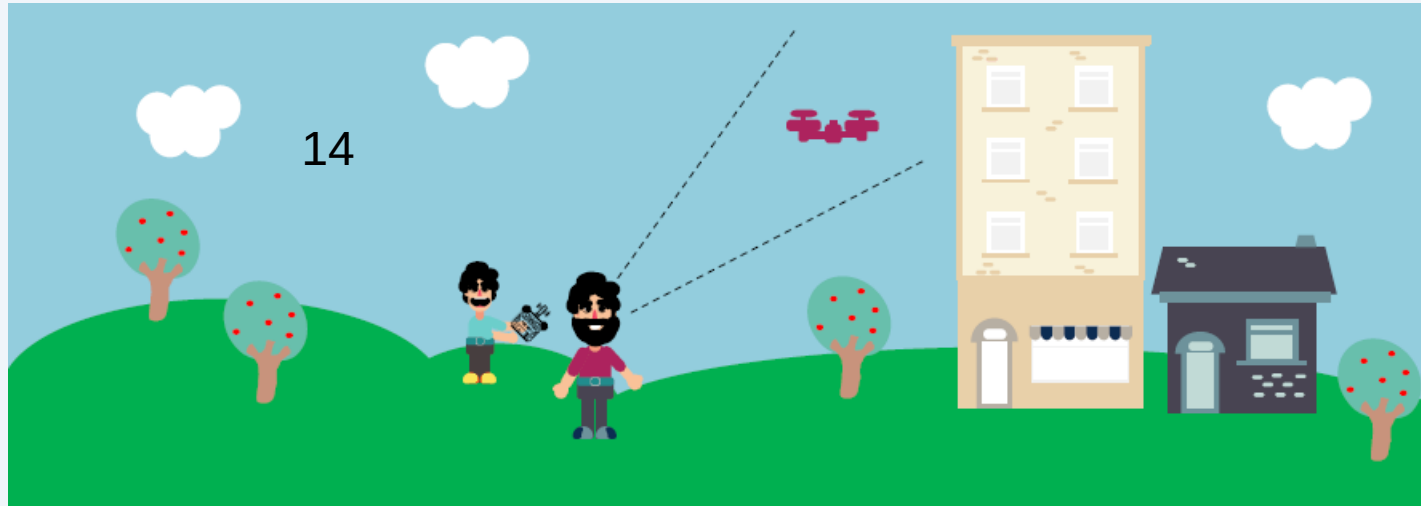
Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

- No se permite el sobrevuelo de concentraciones de personas y se debe mantener una distancia segura con personas no participantes.



Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

- El piloto puede ayudarse de un observador si lo considera oportuno. En ningún caso el objetivo del observador es ampliar el rango de vuelo más allá del alcance visual del piloto. El observador se situará junto al piloto



Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

UAS		Operación	Operador	Piloto
Clase	Peso	Subcategoría	Registro operador	Competencia piloto
Construcción privada O SIN etiqueta de identificación de clase	<250g	A1	Sólo si tiene cámara (sensor)	Manual de usuario
	<500g		SÍ	
	<2kg	A2 (también puede volar en subcategoría A3)	SÍ	- Manual de usuario - Certificado A1/A3 tras superar formación y examen de AESA - Completar formación autopráctica - Certificado A2 tras superar el examen en AESA
	<25kg	A3	SÍ	- Manual de usuario - Certificado A1/A3 tras superar formación y examen de AESA

En subcategorías A2 y A3 también se puede con:

- Certificado básico o avanzado (Ley 18/2014 y RD 1036/2017)
- Titular de licencia de piloto o piloto de ultraligero

Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

- Edad mínima de pilotos a distancia en España

	CATEGORÍA ABIERTA		
	A1	A2	A3
UAS construcción privada <250 g	Sin edad mínima		
Bajo supervisión piloto >16 años	Sin edad mínima		
C0 de Jugete	Sin edad mínima	-	-
UAS C0	12 años	-	-
UAS < 250 g sin marcado de clase y en mercado antes 1 enero 2023.	12 años	-	-
UAS < 500 g sin marcado clase (hasta 1 enero 2023)	12 años	-	-
UAS C1	14 años	-	-
UAS C2	-	14 años	
UAS < 2 kg sin marcado clase (hasta 1 enero 2023)	-	14 años	
UAS C3 y C4	-	-	14 años
UAS construcción privada <25 kg	-	-	14 años
UAS < 25 kg sin marcado de clase y en mercado antes 1 enero 2023	-	-	14 años
UAS >2 kg & <25 kg sin marcado de clase (hasta 1 enero 2023)	-	-	14 años

Todo el contenido de esta presentación ha sido obtenido del curso A1/A3 de AESA

Procedimientos principales aplicables al uso de UAS

• ¿Quién debe registrarse como operador de UAS?

- Operen en categoría «abierta» con cualquier UAS QUE:
 - Tenga una peso superior a 250g; o
 - Esté equipado con un sensor capaz de captar datos personales (cámaras, micrófonos)
- Operen en categoría «específica», independientemente del UAS

• ¿Cómo se realiza el registro como operador UAS?

A través de la web de AESA, con el enlace:

https://sede.seguridadaerea.gob.es/SEDE_AESA/LANG_CASTELLANO/TRAMITACIONES/UAS/default.htm

El operador deberá facilitar toda la información que le sea requerida durante el proceso de alta.

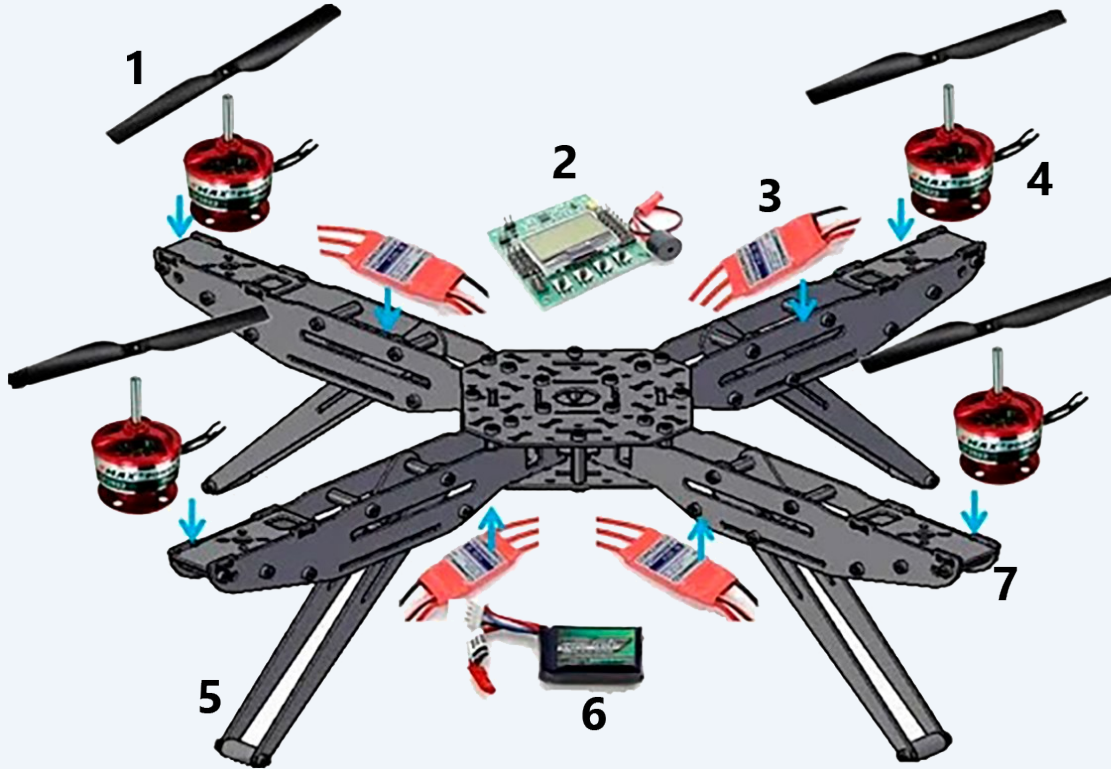


Recuerda

- El piloto a distancia volará siempre en modo VLOS
- No se permite el vuelo a una altura superior a 120m
- Conflicto o encuentro en el aire con otra aeronave tripulada o no, debe actuar lo más rápido posible alejándose y descender hasta aterrizar
- No se permite volar sobre concentraciones de personas
- Puede ayudarse de un observador. El piloto siempre es el último responsable de mantener la seguridad en vuelo
- Prohibido el transporte de mercancía ni dejar caer o proyectar ningún material u objeto

Principios de mando y control

- Descripción de las partes que componen un UAS



1. Hélices

2. Placa controladora

3. ESC (controlador de velocidad electrónico)

4. Motor

5. Tren de aterrizaje

6. Batería

7. Estructura

Información imprescindible del UAS

- Leer atentamente y seguir las instrucciones adjuntas a la aeronave no tripulada proporcionada por el fabricante del UAS



RESUMEN DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA UAS

LIMITACIONES DE LA AERONAVE

CONTROL DEL UAS EN TODAS LAS FASES DEL VUELO

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE FALLO DEL UAS

PROCEDIMIENTOS ESTABLECIMIENTO ALTURA MÁXIMA

PROCEDIMIENTOS CARGA ZONAS GEOGRÁFICAS

PROCEDIMIENTOS CARGA Nº REGISTRO OPERADOR

Privacidad y protección de datos

- Si el UAS cuenta con cámara o micrófono, se debe tener la precaución de no vulnerar la privacidad de otras personas



- También depende de:
 - El propósito
 - La extensión y tipo de información personal que son capturadas
 - Cómo se usa esta información personal
 - Quién está volando el UAS
 - El contexto y ubicación del UAS

Privacidad y protección de datos

- ¿Se puede grabar o fotografiar a una persona(s) en su vida privada?

Salvo permiso expreso de la persona **NO**

- ¿Se puede tomar fotografías de personas en zonas públicas?

Salvo permiso expreso de la persona **NO**

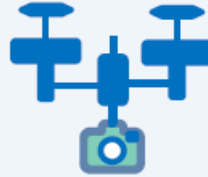
- ¿Se puede grabar un vídeo o secuencia de imágenes en un lugar público con gente?

En general **SÍ**. No habría problema por una breve e inadvertida captura o operación en un vídeo de una persona ajena a la operación en un lugar público, en cambio no estaría permitido si dicha grabación consiste en el seguimiento sistemático y permanente de una persona convirtiéndola en el objetivo.

Seguridad física del UAS

- Carga útil

Comprobar que la carga está fijada correctamente y los movimientos son correctos.



- Motores y hélices

Pueden causar graves heridas al entrar en contacto con ellas. Mantener distancia de seguridad cuando se realiza la puesta en marcha y parada de los motores.



Seguridad física del UAS

- Baterías

Elemento muy sensible y su mal uso, carga o almacenamiento puede provocar graves consecuencias.

- Durante la carga

- Usar sólo cargadores específicos
- Vigilar en el proceso de carga
- No cargar cerca de materiales inflamables
- No usar baterías hinchadas, estropeadas o dañadas
- No sobrecargarlas

Seguridad física del UAS

- Transporte

- Mantener en el rango de temperaturas indicadas por el fabricante
- Usar bolsa adecuadas para el transporte (ignífugas)

- Almacenamiento

- Almacenar en recipiente metálico/cerámico o bolsa ignífuga
- Mantener el rango de temperaturas indicadas por el fabricante
- Fuera de fuentes de calor y fuego
- Nunca almacenar completamente descargadas, siempre con carga parcial (30% aproximadamente)

Procedimientos operacionales previos al vuelo

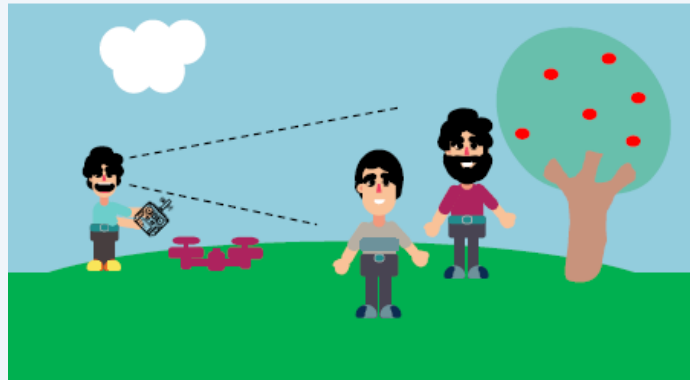
- Verificar las condiciones ambientales y meteorológicas antes y durante el vuelo.
 - **Viento:** puede afectar a la autonomía y la maniobrabilidad
 - **Temperatura:** puede afectar a la autonomía y rendimiento de las baterías
 - **Visibilidad:** el nivel de luz o la niebla afecta a la capacidad del piloto para mantener la aeronave en modo VLOS
 - **Lluvia o nieve:** consultar las instrucciones facilitadas por el fabricante para saber si se puede volar en dichas condiciones de seguridad

Si durante el vuelo se observa un cambio en las condiciones meteorológicas que pueda afectar a la seguridad y rendimiento, se **cancelará el vuelo**

Procedimientos operacionales previos al vuelo

- Entorno de operación

- Detectar y tener en cuenta los posibles obstáculos
- Detectar la presencia de personas no participantes en la operación o concentraciones de personas.
- Detectar posibles interferencias electromagnéticas producidas por ondas de radio, televisión, móviles, conexiones inalámbricas que pueden provocar la degradación o pérdida de señal.
Este efecto será mayor aún en entornos urbanos

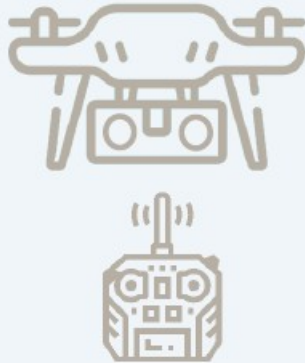


Procedimientos operacionales previos al vuelo

- UAS

Antes de cualquier vuelo, el piloto debe comprobar que la aeronave reúne las condiciones apropiadas y que se ha realizado el mantenimiento.

Para ello debe hacerse una inspección exterior del equipo siguiendo una secuencia de actuación según las instrucciones del fabricante. Recomendable el usar lista de control para asegurar que todos los puntos necesarios han sido comprobados

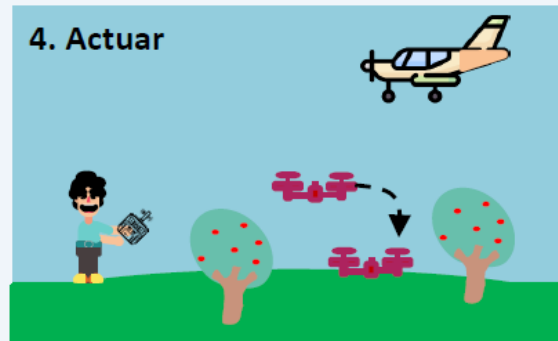
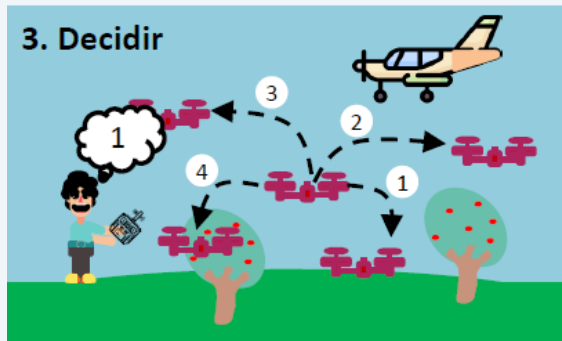
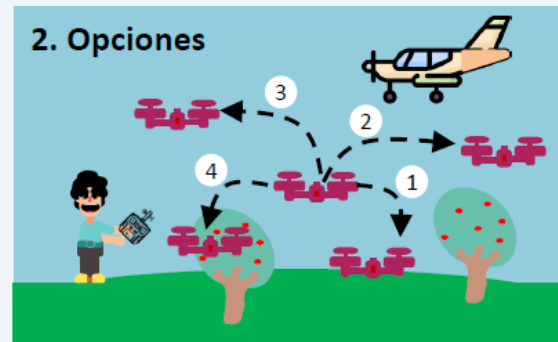
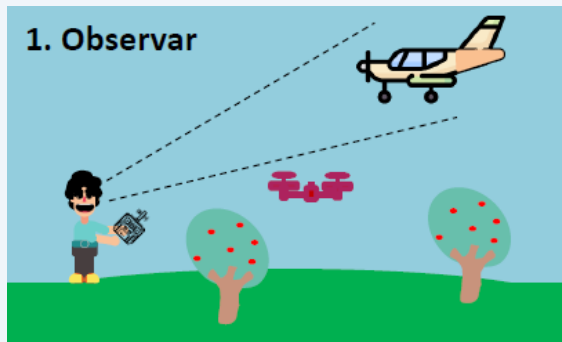


Procedimientos operacionales durante el vuelo

- Procedimiento normal de vuelo

Los componentes de la consciencia situacional (percepción, comprensión y proyección) se lleva a la práctica mediante la técnica **OODA**, la cual consiste en que el piloto es capaz de

Observar – Ver Opciones – Decidir – Actuar





g·
guadalinfo.es



AESA

AGENCIA ESTATAL
DE SEGURIDAD AÉREA

Gracias
por
vuestra
atención



AGENCIA ESTATAL
DE SEGURIDAD AÉREA

