

Estado de la normativa española y europea de los UAVs



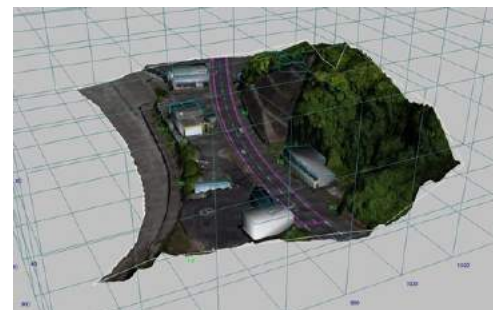
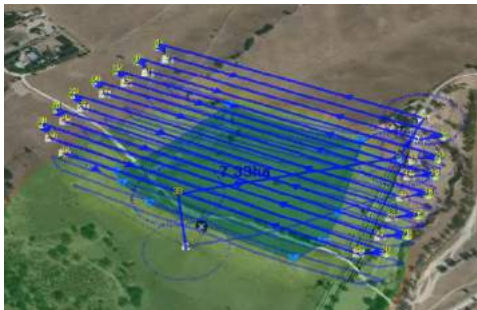
Dr. Israel Quintanilla
iquinta@cgf.upv.es

6 y 7 de marzo 2019

- Miembro del Centro de Excelencia de AESA.
- Miembro de la Comisión Asesora de RPAS de AESA.
- Presidente de la Comisión Oficial de Drones de la UPV.
- Director del Master en Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (MUAS) de la UPV.
- Miembro y Asesor de Comités Científico-Técnicos de Congresos y revistas especializadas: GNSS/Galileo Scientific Colloquium, DIC Galicia, HiDrone, Global Robot Expo, S-Moving, Civil Dron, UAS4 Enviroment, revista indexada Drone.
- Sus líneas de investigación se centran en aplicaciones de drones en el sector público, UTM, UAM y en la Navegación Aérea por Satélite.

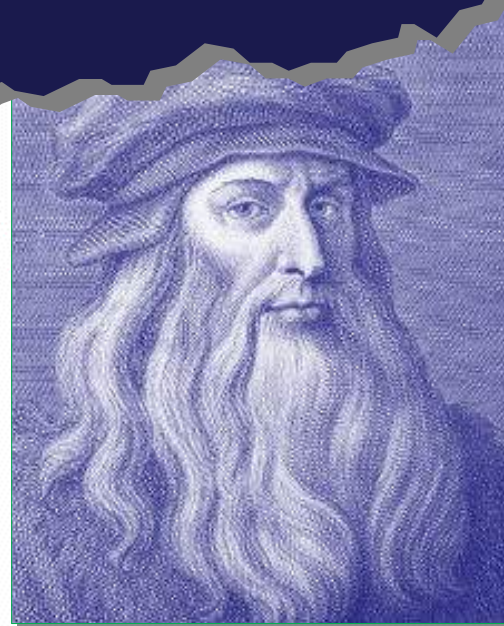
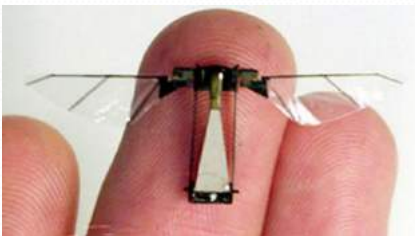
Índice

- 1.- Sobre los UAS en la UPV (1')
- 2.- Marco Legislativo: contextualización (3')
- 3.- Normativa actual española (12')
- 4.- Normativa futura europea (12')
- 5.- Conclusiones (2')



“El hombre mira el cielo pero no cree que algún día estará ahí”

Leonardo da Vinci
(1452-1519)



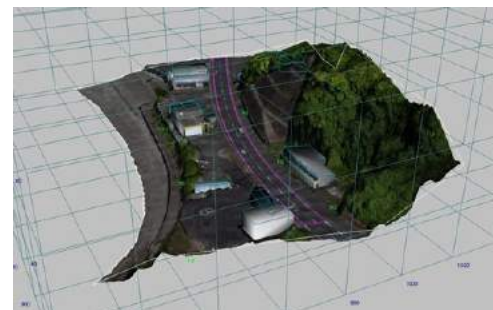
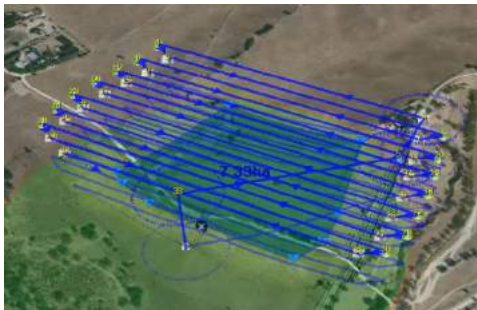


**Si le hubiera preguntado a la gente
qué querían, habrían dicho caballos
más rápidos**

Henry Ford (1863–1947)

Índice

- 1.- Sobre los UAS en la UPV
- 2.- Marco Legislativo: contextualización
- 3.- Normativa actual española
- 4.- Normativa futura europea
- 5.- Conclusiones



EQUIPO UPV

"La unidad es la variedad, y la variedad en la unidad es la ley suprema del universo." Isaac Newton.



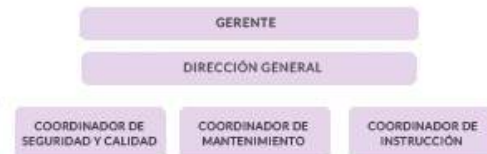
Somos un equipo multidisciplinar que llevamos investigando en el mundo de las Aeronaves no Tripuladas desde hace tres años. Nuestra meta ha sido siempre sumar y buscar sinergias, y esto ha enriquecido nuestro proyecto inicial, hasta conseguir formar un equipo de más de 40 investigadores de la UPV y profesionales y empresas del sector con un único objetivo:

Proporcionar soluciones de ingeniería en el ámbito de las Aeronaves no Tripuladas: En su diseño y construcción, dando formación al más alto nivel y en su aplicabilidad a la sociedad.

OPERADORA UPV

Hemos establecido la primera Operadora Aeronáutica en una Universidad Española, coordinando 7 grupos de investigación:

- Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio (IRP)
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño (ETSID)
- Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría (DICGF)
- Instituto de Investigación para la Gestión Integrada de Zonas Costeras (IGIC)
- Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales (CRBC)
- Instituto Universitario de Automática e Informática Industrial (DISA)
- Instituto de Diseño para la Fabricación (IDF)



Máster en Construcción, Pilotaje y Aplicaciones de Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS)

- **650 horas clase**
- **+30 asignaturas**
- **+100 profesores**
- **+40 empresas/instituciones**



COLABORACIÓN CON LA GENERALITAT VALENCIANA

AGENCIA VALENCIANA DE SEGURIDAD Y RESPUESTA A EMERGENCIAS

- Redacción de los pliegos y posterior codirección del concurso para la adjudicación del suministro de dos drones para el Centro Autonómico de Coordinación de Emergencias.
- Asesoramiento y generación de la documentación necesaria para la tramitación de la constitución del Centro Autonómico de Coordinación de Emergencias como Operadora Aérea según la normativa establecida por AESA.
- Realizar una formación personalizada en pilotaje de RPAS para el CCE acorde a la normativa establecida por AESA.

ADMINISTRACIONES LOCALES

ALGEMESÍ	LA VALL D'UIXÓ	XÀTIVA
<ul style="list-style-type: none"> • 2016 Vigilancia de hurtos en zonas agrícolas • 2017 Agricultura de precisión 	<ul style="list-style-type: none"> • 2017 Vigilancia de hurtos en zonas agrícolas • 2017 Vigilancia de vertidos de escorrentías 	<ul style="list-style-type: none"> • 2017 Vigilancia de hurtos en zonas agrícolas • 2017 Vigilancia de desbordamientos
NULES	PICASSENT	
<ul style="list-style-type: none"> • 2017 Vigilancia de hurtos en zonas agrícolas • 2017 Vigilancia costera 	<ul style="list-style-type: none"> • 2017 Vigilancia de hurtos en zonas agrícolas 	

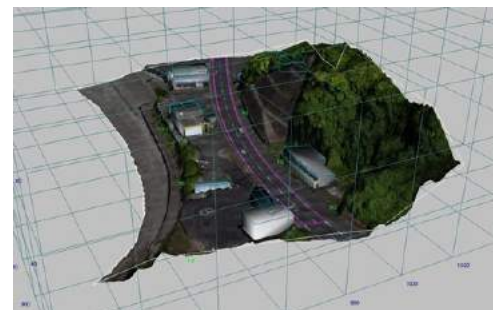
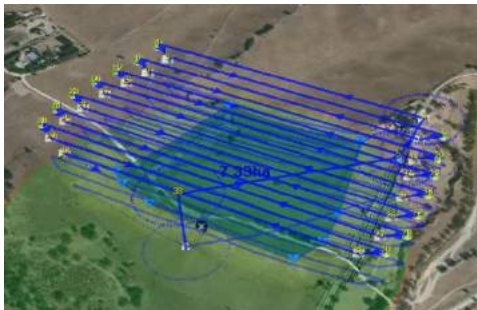
INSTITUTO VALENCIANO DE SEGURIDAD PÚBLICA Y EMERGENCIAS

- Impartir una formación de calidad a todos los Policías Locales de la Comunitat Valenciana.

IVASPE

Índice

- 1.- Sobre los UAS en la UPV
- 2.- **Marco Legislativo: contextualización**
- 3.- Normativa actual española
- 4.- Normativa futura europea
- 5.- Conclusiones



AUTORIDADES REGULADORAS



OACI (Internacional)



JARUS (Internacional)



EASA (Europea)



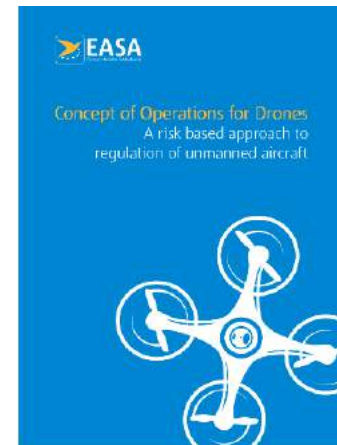
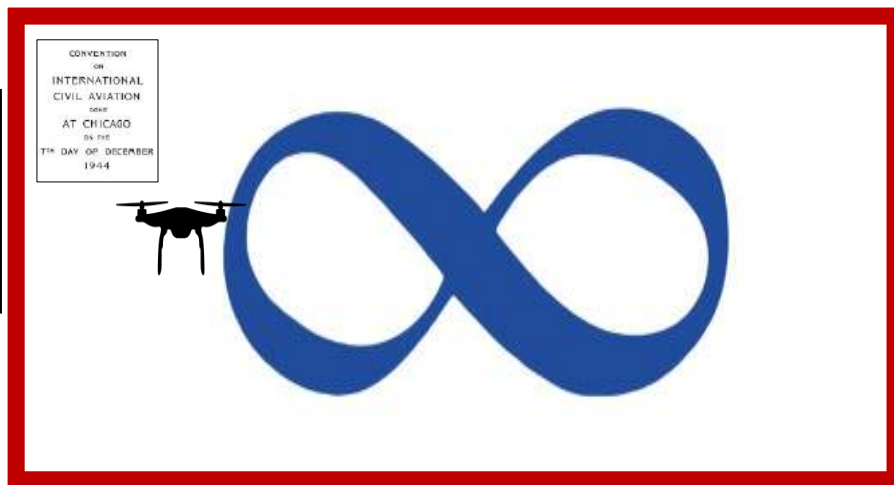
FAA (Norteamericana)



NAAs: AESA, CAA...



RD 1036/2017



Normativa EASA (2015-19)



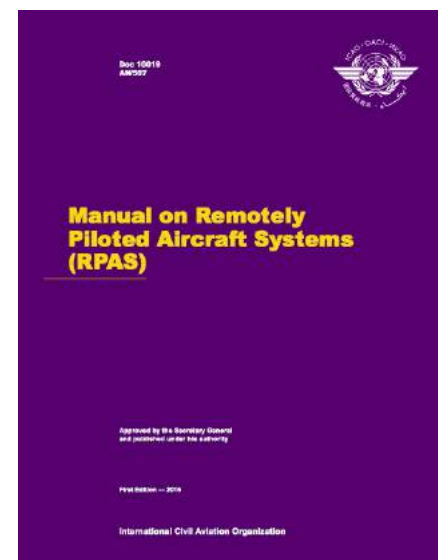
Cir 328 AN/190 (2011)



Amendment 43/OACI A2 (2012)



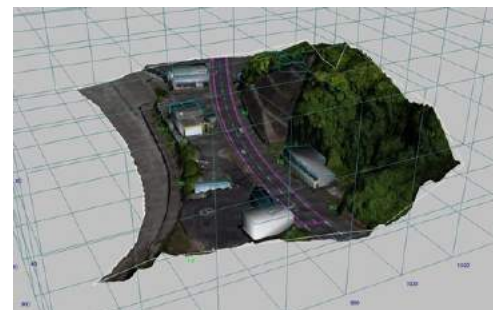
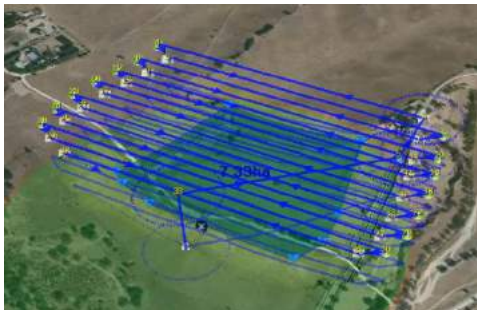
Anexo 19 (2013)



Manual RPAS (2015)

Índice

- 1.- Sobre los UAS en la UPV
- 2.- Marco Legislativo: contextualización
- 3.- Normativa actual española
- 4.- Normativa futura europea
- 5.- Conclusiones



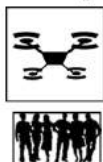
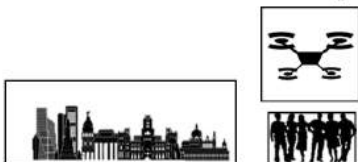


RD 1036/2017

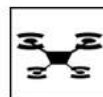
Nuevos escenarios operacionales

ZONAS CON AGLOMERACIONES

Aeronaves con MTOW ≤ 10 kg



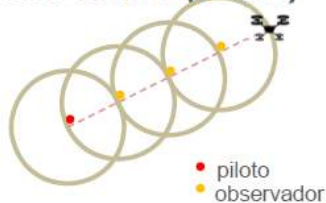
ESPACIO AÉREO CONTROLADO



NOCTURNO



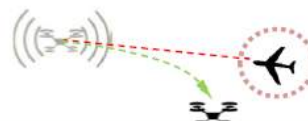
ALCANCE VISUAL EXTENDIDO (EVLOS)



● piloto
● observador

FUERA ALCANCE VISUAL

Aeronaves con MTOW > 2 kg.
Con sistemas "Detect & Avoid"



Fuente: AESA

RD 1036/2017: Operadores

- Los operadores civiles de RPAS deben estar habilitados por la AESA
- Alta en aplicación web
- Comunicación previa
 - Datos del operador
 - Pilotos
 - Aeronaves
 - Tipos de operación a realizar (NO transporte)
- Disponer de documentación: MO, PM, MI, Caracterización RPAS, EAS, Registros, Póliza de seguro, ...



REGISTRO DE COMUNICACIONES PREVIAS DE OPERADORES DE AERONAVES RPA's

Número de Operadores Totales: 3632

AGENCIA ESTATAL
DE SEGURIDAD AÉREA

RD 1036/2017: Documentación

El operador elaborará su documentación acorde a los AMCs publicados por la AESA

Medios Aceptables de Cumplimiento y Material Guía

- Apéndice C – Guía relativa a la normativa aplicable
- Apéndice D – Medios aceptables de cumplimiento relativos a la Caracterización del RPAS
- Apéndice E – Guía sobre el contenido del Manual de Operaciones
- Apéndice F – Estudio de Seguridad para operaciones declarativas
- Apéndice G – Medios aceptables de cumplimiento para acreditar la realización de los Vuelos de Prueba
- Apéndice H – Medios aceptables de cumplimiento relativos al Programa de Mantenimiento
- Apéndice I – Medios aceptables de cumplimiento relativos a la Formación y Certificación de Pilotos
- Apéndice J – Medios aceptables de cumplimiento relativos al Manual de Instrucción
- Apéndice K – Medios aceptables de cumplimiento relativos a Organizaciones de Formación Teórica de Pilotos
- Apéndice L – Perfiles de Vuelo y Características de la Operación
- Apéndice M – Libro para el Registro del Tiempo de Vuelo del Piloto
- Apéndice N – Mantenimiento de la Aptitud de Piloto Remoto
- Apéndice Ñ – Medios aceptables de cumplimiento relativos al Manual de Mantenimiento
- Apéndice O – Guía sobre los Requisitos de Equipos **¡¡Nuevo!!**
- Apéndice P – Medios aceptables de cumplimiento relativos al Contenido de los Certificados de Pilotos
- Apéndice Q – Medios aceptables de cumplimiento relativos a los Registros de Mantenimiento
- Apéndice R – Medios aceptables de cumplimiento relativos a la Formación para Mantenimiento
- Apéndice S – Guía sobre Estudio de Seguridad Aeronáutico para autorizaciones **¡¡Nuevo!!**
- Plantilla Excel para el cálculo de velocidades y energía cinética **¡¡Nuevo!!**

RD 1036/2017: RPAS

- Intervención del piloto (NO autónomo)
- Placa identificativa con datos del operador
- Matriculación y certificado aeronavegabilidad para MTOM > 25 kg
- Mantenimiento
 - MTOM < 2 kg: el operador
 - MTOM > 2 kg: entidad competente
- Equipamiento y sistemas:
 - Sistema para terminación segura del vuelo
 - Medios para que el piloto conozca la posición de la aeronave
 - Luces o dispositivos para garantizar la visibilidad de la RPA
 - BVLOS: dispositivo de visión orientado hacia delante y DAA
 - Controlado: Equipo de comunicaciones adecuado
 - Controlado (excepto VLOS con MTOM < 25 kg): transpondedor modo S

RD 1036/2017: Pilotos

- Mayoría de edad
- Certificado teórico: básico o avanzado
- Certificado práctico: en el RPAS concreto o bien de categoría y tipo equivalente según Anexo I al RD 1036/2017
- Certificado médico: LAPL (MTOM < 25 kg) o clase 2 (MTOM > 25 kg)
- Mantenimiento de aptitud (libro de vuelo de piloto)
 - Experiencia (3 vuelos en los últimos 3 meses)
 - Entrenamiento anual

RD 1036/2017: Operaciones

Comunicación previa

- Operaciones aéreas especializadas con MTOM < 50 kg
- Vuelos experimentales con MTOM < 25 kg
- Hasta 120 m AGL u obstáculo
- VLOS o EVLOS
- BVLOS con MTOM < 2kg
- Espacio aéreo no controlado
- Diurnas
- Fuera de aglomeraciones de edificios o personas

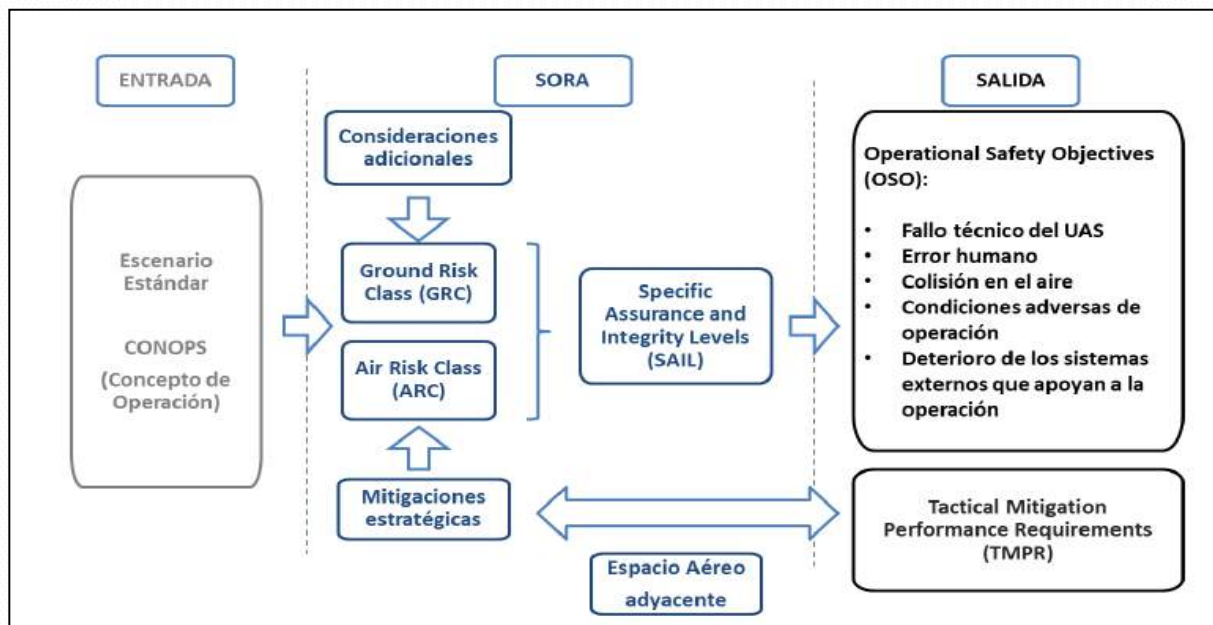
Solicitud de autorización

- Operaciones aéreas especializadas con MTOM > 50 kg
- Vuelos experimentales con MTOM > 25 kg
- Hasta 120 m AGL u obstáculo
- BVLOS con MTOM > 2 kg
- Espacio aéreo controlado (coordinación con ANSP)
- Vuelo nocturno
- Sobre aglomeraciones de edificios o personas

RD 1036/2017: Autorizaciones

- La obtención de autorizaciones requiere enviar dicha documentación a la AESA para su verificación

Metodología SORA para EAS



Escenarios Estándar

- STSN01 Escenario estándar para vuelo nocturno **¡iNuevo!!**
- STSE01 Escenario estándar para vuelo en espacio aéreo controlado **¡iNuevo!!**
- STSA01 Escenario estándar para vuelo en aglomeraciones de edificios **¡iNuevo!!**
- STSA02 Escenario estándar para vuelo en aglomeraciones de edificios y espacio aéreo controlado **¡iNuevo!!**
- STSA03 Escenario estándar para vuelo en aglomeraciones de edificios en espacio aéreo atípico **¡iNuevo!!**
- STSA04 Escenario estándar para vuelo en aglomeraciones de edificios, espacio aéreo controlado y vuelo nocturno **¡iNuevo!!**
- STSX01 Escenario estándar para vuelos experimentales en BVLOS en espacio aéreo segregado para aeronaves de menos de 25 kg **¡iNuevo!!**
- STSX02 Escenario estándar para vuelos experimentales en BVLOS en espacio aéreo segregado para aeronaves de más de 25 kg **¡iNuevo!!**

La metodología SORA

Medidas de mitigación

Para obtener un **nivel de riesgo aceptable**, se proponen 4 tipos de medidas de mitigación:

- ☐ Mitigaciones a los **daños a personas en tierra**.
- ☐ Mitigaciones estratégicas y tácticas para reducir el riesgo de **colisión con aeronaves tripuladas**.
- ☐ Mitigaciones relativas a la **contención de la aeronave** en el espacio aéreo de operación.
- ☐ Mitigaciones a las **amenazas**, definiendo los Objetivos de Seguridad Operacional (**OSO**).



Aplicación de SORA a nuevos escenarios operacionales

Escenario nocturno

- ❏ No contemplado de forma directa en SORA.
 - ❏ RD 1036/2017 exige, como mínimo, el empleo de **luces anticolidión** (RPAS con envergadura < 3 m), que deberán estar activas durante toda la operación.
 - Las luces cumplirán los requisitos exigidos, en base a los de luces de obstáculos móviles de aeródromos (exención del mínimo de 40 cd para $SAIL \leq 3$).
 - ❏ Puede considerarse **espacio aéreo atípico** (ARC mínimo) si se demuestra bajo tráfico
 - ❏ Objetivo razonable: obtener **SAIL 1**.
- Operar con RPAS pequeños (GRC inicial 1) con M1 (ERP) rob. baja.
 - o bien
 - RPAS mayores (GRC 2) pero M1 (ERP) rob. media.

1	2	3	4	5	6	7
Light Type	Colour	Signal type/ (flash rate)	Peak intensity (cd) at given Background Luminance (b)			Light Distribution Table
			Day (Above 500 cd/m ²)	Twilight (50-500 cd/m ²)	Night (Below 50 cd/m ²)	
Low-intensity, Type A (fixed obstacle)	Red	Fixed	N/A	N/A	10	Table 6-2
Low-intensity, Type B (fixed obstacle)	Red	Fixed	N/A	N/A	32	Table 6-2
Low-intensity, Type C (mobile obstacle)	Yellow/Blue (a)	Flashing (60-90 fpm)	N/A	40	40	Table 6-2
Low-intensity, Type D (follow-me vehicle)	Yellow	Flashing (60-90 fpm)	N/A	200	200	Table 6-2

Fuente: OACI, Anexo 14, Vol.

I

Aplicación de SORA a nuevos escenarios operacionales

Escenario urbano (GRC y ARC)

- ❑ Caracterizado por un **alto valor GRC**, especialmente sobre aglomeraciones de personas.
- ❑ Valor ARC común ARC-c (AEC-9).
- ❑ Normalmente, el operador deberá establecer un equilibrio entre:
 - Mitigaciones a los daños en tierra (reducción del GRC).
 - Mitigaciones a las amenazas (valor SAIL).

Índice Ground Risk Class intrínseco del RPAS				
<u>Dimensiones máximas del RPA</u>	1m / aprox. 3ft	3m / aprox. 10ft	8m / aprox. 25ft	>8m / aprox. 25ft
<u>Energía cinética típica esperada</u>	< 700 J (aprox. 529 Ft Lb)	< 34 KJ (aprox. 25000 Ft Lb)	< 1084 KJ (aprox. 800000 Ft Lb)	> 1084 KJ (aprox. 800000 Ft Lb)
<u>Escenarios Operacionales</u>				
<u>VLOS y fuera de aglomeraciones de edificios o personas.</u>	1	2	3	5
<u>BVLOS y fuera de aglomeraciones de edificios o personas</u>	2	3	4	6
<u>VLOS y en zonas de aglomeraciones de edificios.</u>	3	4	6	8
<u>VLOS y en zonas de aglomeraciones de personas</u>	7			

Fuente: AESA, Apéndice S

Aplicación de SORA a nuevos escenarios operacionales

Escenario urbano (Mitigaciones)

- ☐ Objetivo razonable: obtener **SAIL II**.
- ☐ Mitigaciones en tierra hasta reducir **GRC a 3**.
 - Recomendado M1 de robustez media.
 - RD 1036/2017 obliga a M2 de robustez baja, como mínimo.
 - Vuelo sobre aglom. de personas requerirá además M3.
- ☐ Mitigaciones en aire hasta **ARC-b**, principalmente mediante acotación del volumen de operación.

Mitigación número	Adapt			
M1	Se dispone de un Plan de (ERP) efectivo, disponible y validado			
	Se dispone de sistemas			

Fuente: AESA, Apéndice S



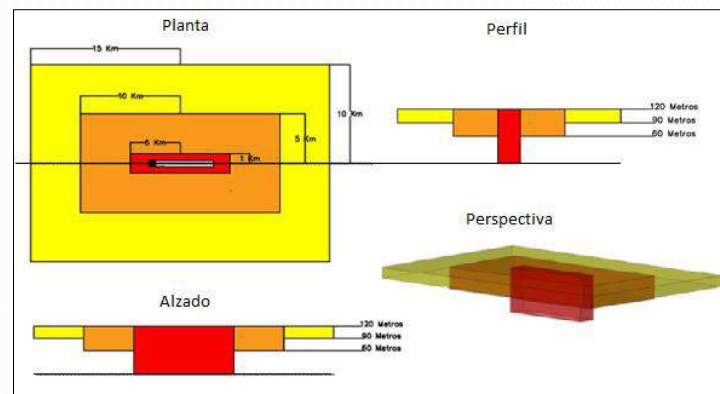
Aplicación de SORA a nuevos escenarios operacionales

Espacio aéreo controlado

❑ Caracterizado por un **alto valor ARC**, especialmente dentro de Entorno Aeroportuario (EA).

❑ El operador deberá prestar especial atención a las siguientes mitigaciones, que serán coordinadas con el proveedor de servicios de tránsito aéreo o el gestor del aeródromo/helipuerto:

- Mitigaciones Estratégicas: limitación del volumen de operación, horario de mínimo tráfico, NOTAM, ...
- Mitigaciones Tácticas: procedimientos para detección y evasión de tráfico, comunicación ATC.
- Objetivos de contención: para operaciones cerca de EA, requisitos exigidos comparables a performance de sistemas GNSS aumentados.
 - ❑ Objetivo razonable: obtener **SAIL II**.
 - Evitar operaciones dentro o cerca de EA.
 - Reducción de ARC hasta **ARC-b**.



Fuente: AESA, Apéndice S

Aplicación de SORA a nuevos escenarios operacionales

BVLOS con MTOM > 2 kg

- ☐ Escenario más común: **GRC 3**.
- ☐ Aumento de GRC en 1 en comparación con vuelos VLOS, por la pérdida de conciencia situacional del piloto.
- ☐ Objetivo: **SAIL II**.
 - Compensar el aumento de GRC con la aplicación de M1 (ERP) de robustez media.
- ☐ Requisitos de equipos (Apéndice O):
 - Sistemas DAA.
 - Cámara frontal.

Índice Ground Risk Class intrínseco del RPAS				
Dimensiones máximas del RPA	1m / aprox. 3ft	3m / aprox. 10ft	8m / aprox. 25ft	>8m / aprox. 25ft
Energía cinética típica esperada	< 700 J (aprox. 529 Ft Lb)	< 34 KJ (aprox. 25000 Ft Lb)	< 1084 KJ (aprox. 800000 Ft Lb)	> 1084 KJ (aprox. 800000 Ft Lb)
Escenarios Operacionales				
VLOS y fuera de aglomeraciones de edificios o personas.	1	2	3	5
BVLOS y fuera de aglomeraciones de edificios o personas	2	3	4	6

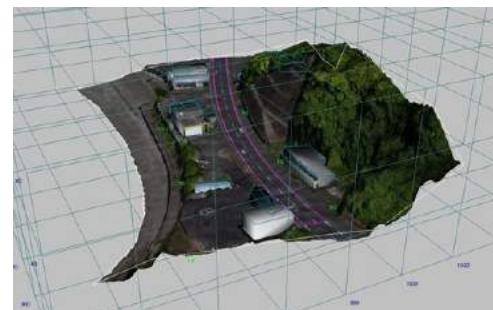
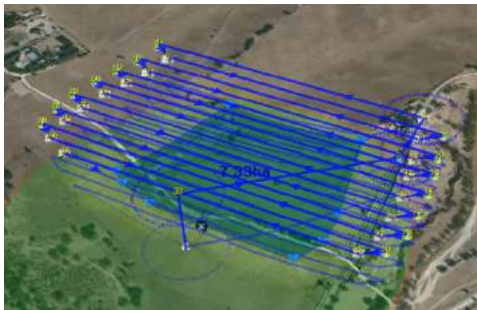
Fuente: AESA, Apéndice S

RD 1036/2017: Otros aspectos

- Notificación de accidentes e incidentes graves (CIAIAC, AESA)
- Protección frente a actos de interferencia ilícita
- Uso del espectro radioeléctrico
- Protección de datos
- Cumplimiento de RCA, LNA,...
- Operaciones acordes a las reglas del vuelo

Índice

- 1.- Sobre los UAS en la UPV
- 2.- Marco Legislativo: contextualización
- 3.- Normativa actual española
- 4.- Normativa futura europea
- 5.- Conclusiones





Normativa europea



- Objetivo: armonizar las actividades con UAS en el territorio de la UE, con un nivel de seguridad equivalente al de aviación tripulada
- El [28/02/2019](#) el comité de EASA dio el visto bueno a la propuesta de la EC para la implementación de la regulación:

“Implementing Act regulating the operations of Unmanned Aircraft Systems (UAS) in the open and specific categories”

01
MAR
2019

One step closer to harmonised rules for safe drones operation in Europe

EASA welcomes positive vote in the EASA Committee on future drone operation rules



Categorías de operación basadas en el nivel de riesgo operacional

Abierta

- Riesgo reducido
- No requieren autorización ni declaración por parte del operador
- VLOS (excepto modo sígueme)
- Altura máx. 120 m
- MTOM < 25 kg
- Distancia a personas
- 3 categorías (A1, A2, A3)

Específica

- Riesgo intermedio
- Requieren declaración previa (para escenario estándar) o bien autorización
- Cuando no se cumple alguno de los requisitos de la cat. Abierta
- LUC (Light UAS operator Certificate)

Certificada

- Riesgo elevado
- Requieren certificación de los UAS y operadores y pilotos con licencia
- Transporte de personas o mercancías peligrosas
- Vuelos sobre aglomeraciones con UAS > 3 m

Categoría Abierta: Subcategorías

Categoría Abierta A1: Vuelo por encima de personas (C0, C1)

- Vuelo por encima de personas no involucradas en la operación

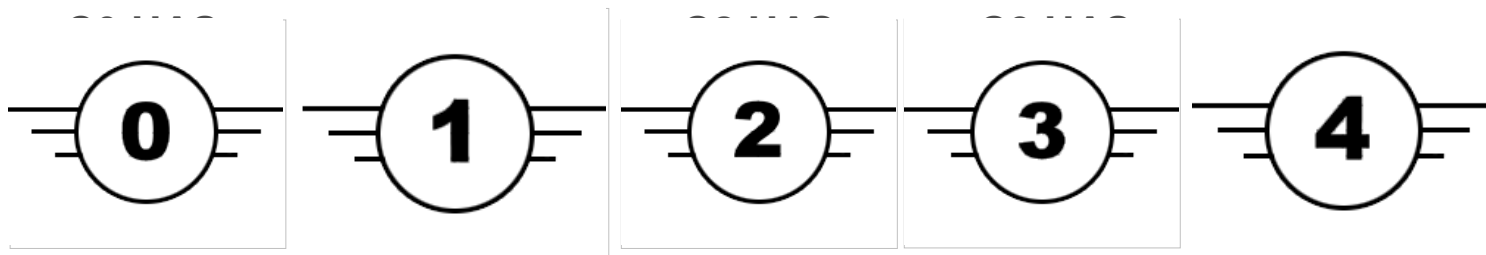
Categoría Abierta A2: Vuelo cercano a personas (C2)

- Vuelo cercano a personas no involucradas en la operación, pero manteniendo distancia de seguridad (50 m ala fija, 30 multirrotor)

Categoría Abierta A3: Vuelo alejado de personas (C3, C4)

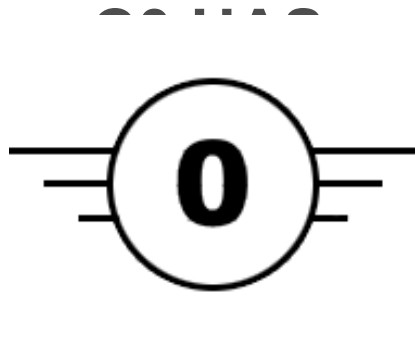
- No hay posibilidad de que se encuentren personas ajenas a la operación

Categoría Abierta: Clases UAS

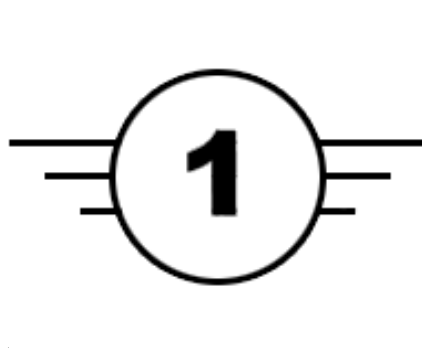


1. **Aeronave estable y controlable** en referencia a la maniobrabilidad y el rendimiento del enlace de datos. **Incluyendo instrucciones en caso de fallo** de alguno de los sistemas
2. **Diseñado para minimizar lesiones**, evitando bordes afilados y a ser posible, con diseño que proteja del daño de las hélices
3. Disponer de un **manual de usuario** con todas las especificaciones técnicas
4. Incluir **información sobre las limitaciones, obligaciones y normativa** definidas por la EASA

Categoría Abierta: Clases UAS

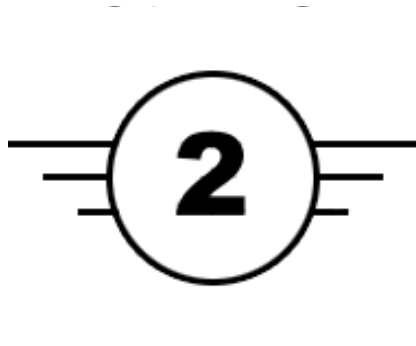


1. **MTOM < 250g** (Batería y carga incluida)
2. Velocidad máxima 19 m/s
3. Distancia máxima respecto al piloto de 120 m
4. Alimentado eléctricamente con un voltaje no superior a 24 V
5. Modos “follow me” que no se alejen a más de 50 m (En caso de tenerlo)

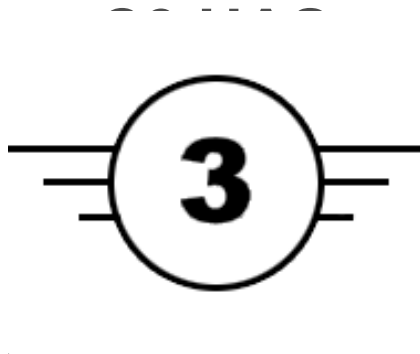


1. **MTOM < 900 g** o diseñado para que la energía de impacto sea inferior a 80 J
2. Velocidad máxima 19 m/s
3. Altura máxima de 120 m
4. **En caso de perder señal, disponer de un método para mitigar los posibles daños.**
5. Alimentado eléctricamente con un voltaje no superior a 24 V
6. **Disponer de un número de serie físico único.**
7. **Disponer de un identificador remoto**

Categoría Abierta: Clases UAS

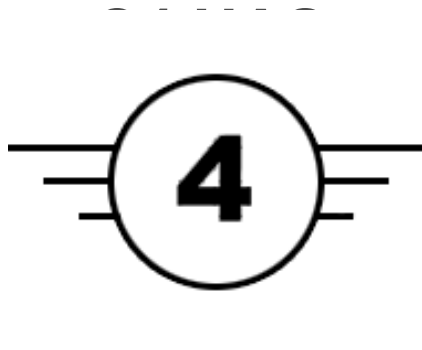


1. **MTOM < 4 kg** (Batería y carga incluida)
2. Altura máxima de 120 m
3. **Disponer de un sistema de terminación segura de vuelo en caso de pérdida del enlace C2**
4. Alimentado eléctricamente con un voltaje no superior a 48 V
5. Disponer de un número de serie físico único.
6. Disponer de un identificador remoto*
7. **“GeoAwareness” – Alerta del espacio aéreo en el que se vuela.**
8. **Que el piloto conozca la batería de la aeronave en todo momento (telemetría)**



1. **MTOM < 25 kg**
2. Altura máxima de 120 m
3. Disponer de un sistema de terminación segura de vuelo en caso de pérdida del enlace C2
4. Alimentado eléctricamente con un voltaje no superior a 48 V
5. Disponer de un número de serie físico único.
6. Disponer de un identificador remoto*
7. **“GeoAwareness” – Alerta del espacio aéreo en el que se vuela.**
8. **“GeoFencing” – La aeronave no podrá entrar en zonas restringidas ni se saldrá del volumen de operación.**
9. Que el piloto conozca la batería de la aeronave en todo momento (telemetría)
10. **Disponer de luces de estado**

Categoría Abierta: Clases UAS



1. MTOM < 25 kg
2. En caso de perder señal, disponer de un método para mitigar los posibles daños.
3. Propiedades físicas y mecánicas en referencia a la seguridad funcional, inflamabilidad o propiedades eléctricas de forma que quede demostrarse que la aeronave es segura.
4. Alimentado eléctricamente con un voltaje no superior a 48 V
5. Disponer de un manual de usuario con todas las especificaciones técnicas
6. Disponer de un número de serie físico único.
7. Disponer de un identificador remoto*
8. “GeoAwareness” – Alerta del espacio aéreo en el que se vuela.
9. “GeoFencing” – La aeronave no podrá entrar en zonas restringidas ni se saldrá del volumen de operación.
10. Que el piloto conozca la batería de la aeronave en todo momento (telemetría)
11. Manual de mantenimiento incluido por el fabricante

Categoría Abierta

Sub-Categoría RPAS	Tipo RPAS	MTOM / Julio (J)	Distancia a personas	Altura máxima de la operación	Competencias del piloto	Edad del piloto	Principales necesidades técnicas	Registro del RPAS	Identificación electrónica / geofencing
A1 – Vuelo por encima de personas	Construcción propia	< 250 g	Vuelo por encima de personas no involucradas en la operación	< 50 m	Conciencia del folleto	Sin limitación	N/a	No necesaria (si no lleva cámara o sensor de sonido)	No es necesaria
	C0					2009/48/EC, sin elementos cortantes, folleto con precauciones			
	C1	< 80 J o 900 g		< 50 m	Folleto	14 años o con supervisor	Energía cinética, sin elementos cortantes, selección de límite de altura, folleto con precauciones	Solo del operador	Solo si es necesaria debido a la zona de vuelo
				< 120 m o 50 metros por encima del obstáculo más alto (con la autorización del propietario de dicho objeto)	Folleto + curso online + examen				
A2 – Vuelo cercano a personas	C2	De 900 g a 4 kg	Vuelo cercano a personas no involucradas pero a una distancia prudencial (50 metros para ala fija, 30 metros para multirrotor)	Igual que el anterior	Folleto + examen realizado en centros aprobados (ATOs)	16 años o con supervisor	Fuerza mecánica, gestión en caso de pérdida de señal, límite de altura seleccionable	Operador y sistema	Si
A3 – Vuelo alejado de personas	C3	< 25 Kg	Vuelo en una zona en la que no cabe posibilidad de que hallan personas ajenas a la operación	Igual que el anterior	Folleto + curso online + examen	16 años o con supervisor	gestión en caso de pérdida de señal, límite de altura seleccionable	Operador y sistema	Solo si es necesaria por la zona de vuelo elegida
	C4		Mismas condiciones que el anterior pero manteniendo distancia de seguridad respecto a núcleos urbanos	Igual que el anterior			gestión en caso de pérdida de señal, límite de altura seleccionable		
	Construcción propia			Igual que el anterior			N/a		

Requerimientos de identificación

1. Las categorías C1, C2, C3, C4 deberán disponer de un **identificador remoto** que permita identificar las siguientes características de la aeronave:
 - a) Número de registro del operador
 - b) Número identificador físico del UAS
 - c) Posición geográfica de la aeronave y altura respecto al punto de despegue.
 - d) Dirección y velocidad de la aeronave
 - e) Posición geográfica del punto de despegue.
2. EASA plantea la utilización de un **protocolo abierto de transmisión de estos datos** por la banda de 2,4 y 5 GHz, pudiendo ser recibidas por dispositivos móviles.

Categoría ESPECÍFICA

- Requieren un análisis de riesgos de forma previa ([Estudio de Seguridad Operacional-EAS](#))
- El operador deberá ajustarse a las condiciones declaradas en el caso de [escenarios estándar](#)
- En el resto de casos, el operador [elaborará su propio EAS](#) y lo enviará a la entidad correspondiente para su aprobación
- Metodología [SORA](#) para la elaboración de EAS
- Los operadores podrán solicitar un [LUC](#), certificado que les permitirá autorizar sus propias operaciones, siempre y cuándo estas se realicen según lo contemplado en dicho LUC

Requisitos para pilotos

Categoría Abierta A1

1. Familiarizados con el manual de usuario
2. Para Clase C1 o superior, deben superar un entrenamiento teórico por una autoridad competente

Categoría Abierta A2

3. Haber superado un curso teórico y práctico aprobado por una autoridad competente
4. Con un curso extra, se extiende la capacidad para operar Clase C2

Categoría Abierta A3

5. Haber superado un curso teórico y práctico aprobado por una autoridad competente para operar con la Clase C1, C2, C3 o C4.

Categoría Específica: se aplican las mismas condiciones a los pilotos, pero se extienden las responsabilidades del operador, siendo este el responsable de elaborar y aplicar todas las medidas correspondientes al Estudio Aeronáutico de Seguridad, así como la responsabilidad de asegurar los conocimientos teórico-prácticos de los pilotos.

Normativa UE: otros aspectos

- Los Estados deberán establecer un **sistema interoperable** de registro de operadores de UAS
- Los Estados deberán proporcionar **información geográfica** en la que se indiquen las zonas restringidas o sujetas a condiciones particulares a la hora de operar UAS
- Los Estados tendrán la capacidad de **gestionar los certificados y autorizaciones de pilotos, UAS y operadores** dentro de su territorio, y se encargarán de realizar las inspecciones pertinentes
- Los **operadores deberán comunicar a las entidades correspondientes los accidentes e incidentes** ocurridos, así como cualquier suceso relacionado con la seguridad de las operaciones
- Tras la entrada en vigor de la nueva normativa, se dejará un **periodo de adaptación a los Estados**

Tendencias I+D+i

Conceptos

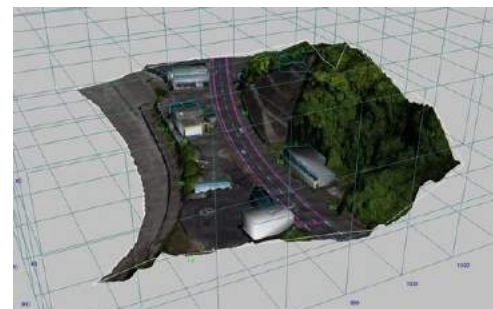
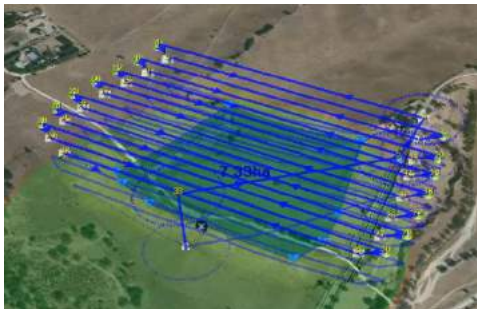
- **ATM:** Gestión del Tráfico Aéreo orientado a aeronaves tripuladas y que se está desarrollando a través de dos grandes proyectos: SESAR en Europa y NextGen en EEUU.
- **UTM:** Gestión del tráfico de aeronaves no tripuladas y cuyo término es utilizado a nivel internacional.
- **U-Space** es el “UTM Europeo”, posee ciertas diferencias y especificidades respecto al UTM.

NextGen



Índice

- 1.- Sobre los UAS en la UPV
- 2.- Marco Legislativo: contextualización
- 3.- Normativa actual española
- 4.- Normativa futura europea
- 5.- Conclusiones

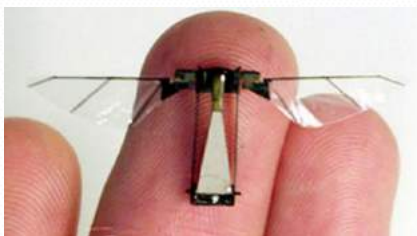


Conclusiones

- Propuesta EASA **en línea con la implementación de SESAR y U-Space**
- Normativa nacional y material guía de la **AESA acorde a la normativa Europea** (escenarios estándar, autorizaciones,...)
- **Cambio de RPAS a UAS**, dado que la normativa UE contempla la posibilidad de operaciones autónomas.
- **Estudios de Seguridad operacional-EAS**: Importante que se tienda a conseguir SAIL I o II, SAILs superiores requieren mitigaciones complejas (performances exigentes, certificaciones de terceros...)
- **Tendencias de I+D+i: UTM y UAM.** (*Gestión y Transporte*)

“El hombre mira el cielo pero no cree que algún día estará ahí”

Leonardo da Vinci
(1452-1519)



Estado de la normativa española y europea de los UAVs



Dr. Israel Quintanilla
iquinta@cgf.upv.es

6 y 7 de marzo 2019

- Miembro del Centro de Excelencia de AESA.
- Miembro de la Comisión Asesora de RPAS de AESA.
- Presidente de la Comisión Oficial de Drones de la UPV.
- Director del Master en Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (MUAS) de la UPV.
- Miembro y Asesor de Comités Científico-Técnicos de Congresos y revistas especializadas: GNSS/Galileo Scientific Colloquium, DIC Galicia, HiDrone, Global Robot Expo, S-Moving, Civil Dron, UAS4 Enviroment, revista indexada Drone.
- Sus líneas de investigación se centran en aplicaciones de drones en el sector público, UTM, UAM y en la Navegación Aérea por Satélite.