



**ANEXOS AL MATERIAL ORIENTATIVO RELATIVO A LA JUSTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE
ROBUSTEZ DE LAS MITIGACIONES USADAS PARA REDUCIR EL RIESGO INTRINSECO EN
TIERRA Y DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD DERIVADOS DE UNA EVALUACIÓN DE RIESGO
OPERACIONAL SAIL I Y SAIL II.
Versión 1 (01/03/2022)**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
ANEXO 1 DECLARACION RESPONSABLE RELATIVA AL MARGEN POR RIESGO EN TIERRA PARA UN NIVEL DE GARANTIA BAJO.....	4
ANEXO 2 DOCUMENTACION A PRESENTAR PARA LA JUSTIFICACION DEL MARGEN POR RIESGO EN TIERRA. M1 NIVEL DE GARANTIA MEDIO	5
ANEXO 3 DECLARACION RESPONSABLE RELATIVA AL SISTEMA REDUCTOR DE LA DINÁMICA DE IMPACTO	7
ANEXO 4 DECLARACION RESPONSABLE DE LA FORMACION PRACTICA RELATIVA AL SISTEMA REDUCTOR DE LA DINÁMICA DE IMPACTO	8
ANEXO 5 MEDIOS ACEPTABLES PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE REDUCCIÓN DE LA DINÁMICA DE IMPACTO (SRDI) CON ROBUSTEZ MEDIA	9
ANEXO 6 DECLARACION RESPONSABLE RELATIVA AL PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN EL QUE SE INDICA QUE SE CUMPLE CON EL NIVEL DE GARANTÍA BAJO.....	15
ANEXO 7 CONTENIDO DEL PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS (ERP).....	16
ANEXO 8 EJERCICIO REPRESENTATIVO DE SIMULACIÓN DE EMERGENCIA COHERENTE CON EL ERP	22
Ejemplo de ejercicio teórico de simulación de emergencia.....	23
ANEXO 9 ASPECTOS DE FORMACION TEORICA Y PRACTICA DE LA TRIPULACION A DISTANCIA	26
ANEXO 10 CONTENIDO DE LAS INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO DEL UAS	27
ANEXO 11 LISTAS DE VERIFICACIÓN UAS	29
ANEXO 12: REGISTROS DE MANTENIMIENTO DE UAS	33
ANEXO 13: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE FORMACIÓN DE LA TRIPULACIÓN A DISTANCIA BASADA EN COMPETENCIAS (OSOs #07, #09, #15, #16, #22 y #23).....	35
ANEXO 14: LISTAS DE VERIFICACIÓN OPERACIONAL	36
ANEXO 15: VUELOS DE PRUEBA NIVEL BAJO.....	42
ANEXO 16: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE IDONEIDAD DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES, LISTAS DE VERIFICACIÓN, SERVICIOS EXTERNOS Y DE LA REALIZACIÓN DE LOS VUELOS DE PRUEBA. (OSOs #08, #11, #14, #21, #13, #16, y #23)	43



ANEXO 17: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UAS FRENTE A FALLOS SIMPLES DEL UAS Y FALLOS DE LOS SERVICIOS EXTERNOS. (OSOs # 10 y #12)	44
ANEXO 18: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UAS FRENTE A FALLOS SIMPLES Y FALLOS DE LOS SERVICIOS EXTERNOS; IDONEIDAD DEL SISTEMA C3 Y EL SISTEMA HMI; IDONEIDAD DEL NIVEL DE DESEMPEÑO DE LOS SERVICIOS EXTERNOS Y DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES. (OSOs #6, #10, #12, #13, #16, #20 y #23).....	45
ANEXO 19: VUELOS DE PRUEBA O SIMULACIONES NIVEL MEDIO	46

INTRODUCCIÓN

En el presente documento se incluyen los anexos del siguiente material orientativo publicado por AESA para operaciones en categoría específica, bajo régimen de autorización, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 11 y Anexos B y E del AMC1 al Artículo 11 del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión con respecto a las normas para efectuar una evaluación del riesgo operacional:

- MATERIAL ORIENTATIVO RELATIVO A LA JUSTIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE ROBUSTEZ DE LAS MITIGACIONES USADAS PARA REDUCIR EL RIESGO INTRINSECO EN TIERRA.
- MATERIAL ORIENTATIVO RELATIVO A LA JUSTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD DERIVADOS DE UNA EVALUACIÓN DE RIESGO OPERACIONAL SAIL I.
- MATERIAL ORIENTATIVO RELATIVO A LA JUSTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD DERIVADOS DE UNA EVALUACIÓN DE RIESGO OPERACIONAL SAIL II.

Todos los anexos referidos en dichos documentos han sido unificados en la presente guía. De esta manera, se busca facilitar el uso por parte del administrado y evitar duplicidades en el distinto material publicado por AESA.



ANEXO 1 DECLARACION RESPONSABLE RELATIVA AL MARGEN POR RIESGO EN TIERRA PARA UN NIVEL DE GARANTIA BAJO

Yo _____ con DNI/NIE _____ como responsable de la operadora _____ con número de operador de UAS _____ declaro responsablemente que:

- Se aplicará un margen por riesgo en tierra siguiendo al menos la regla 1:1 o en caso de UAS de ala rotatoria el valor definido por una metodología balística aceptable para la autoridad competente; y
- Se realizará previamente al vuelo una validación del área de operación físicamente o por medio de análisis de datos disponibles relativos a la densidad de personas en la zona, justificando un nivel de riesgo bajo para las mismas.

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ de 20__

ANEXO 2 DOCUMENTACION A PRESENTAR PARA LA JUSTIFICACION DEL MARGEN POR RIESGO EN TIERRA. M1 NIVEL DE GARANTIA MEDIO

En el presente anexo se desarrolla la **documentación necesaria para justificar un nivel de garantía medio de la mitigación M1 referente al establecimiento de una zona de prevención de riesgos en tierra.**

Documentación a presentar¹:

- Documento justificativo que demuestre que el margen de riesgo en tierra calculado es suficiente para la operación pretendida considerando los siguientes aspectos:
 - **Análisis de fallos improbables²** y/o mal funcionamiento del UAS (incluida la proyección de partes de alta energía como rotores y hélices) que darían lugar a una operación fuera volumen operacional, demostrando que el UAS se mantendrá siempre dentro del margen por riesgo en tierra y por lo tanto haciendo que el UAS nunca abandone el modelo semántico definido para la operación.
 - Procedimiento de **revisión de condiciones meteorológicas** de una zona de operación con UAS para evitar que estas causen un abandono de la geografía de vuelo del UA. El operador debe establecer límites meteorológicos seguros para la operación de UAS estableciendo viento máximo, condiciones de lluvia y humedad, temperaturas para la operación, visibilidad, nieve, niebla, etc.
 - **Latencias del UAS** justificando que dichas latencias del sistema no causarán el abandono del UAS del volumen operacional definido.
 - Estudios o pruebas del comportamiento del UA al activarse las **medidas técnicas de contención y procedimientos de emergencia** en el que se debe demostrar que ante la activación de las medidas de contención el UAS no abandona el volumen operacional definido. El operador comprueba los procedimientos de contingencia de su equipo (Fails safe, RTH, land, etc..) demostrando que en caso de activación el UA no abandona el volumen operacional y en caso de emergencia (activación paracaídas, desactivación motores, sistemas FTS, etc...) el UA no abandona nunca el margen por riesgo en tierra. Se deben comprobar también funcionalidades de contención como el sistema Geocaging si el sistema dispone de este.

Para la validación de este criterio el operador también podrá justificar los requisitos anteriores demostrando experiencia operativa mediante operaciones similares de UAS realizadas con anterioridad (logbook de vuelo de UAS, registro de operaciones, registro de vuelos de UAS, planes de vuelo, etc.) En base al número de operaciones y tipología de las operaciones realizadas, el operador podrá justificar: latencias del sistema suficientes para la operación pretendida, testeo de procedimientos de contención y emergencia, performances del UAS, pudiendo apoyar también al análisis de fallos improbables, aseguramiento de las medidas de contención, correcto funcionamiento de sistemas de geocaging, etc.

¹ Estos documentos podrán presentarse de forma independiente o integrarlo en un solo documento que justifique las mitigaciones estratégicas para el margen por riesgo en tierra.

² Tomando como término "improbable" de manera cualitativa como "Es improbable que ocurra en cada UAS durante su vida total, pero que puede ocurrir varias veces al considerar la vida útil total de varios UAS de este tipo».

- **Documento** para la validación del área de operación in situ o por medio de evaluaciones documentales justificando un **bajo nivel de densidad de personas en riesgo**.

El operador deberá justificar en este documento que:

- (1) Los datos de densidad utilizados para la reducción del riesgo en tierra son obtenidos a través de fuentes geospaciales estáticas (por ejemplo, base demográfica del INE, datos de aforos de carreteras, etc.) y datos de densidad proporcionados por las autoridades (por ejemplo, proveedor de servicios de U-SPACE).
- (2) Disponen de un procedimiento para evaluar la baja densidad de personas (por ejemplo, la inspección in situ de la zona de vuelo previa a la operación).
- (3) Dispone de un procedimiento para ponerse en contacto con las autoridades locales.

Consideraciones en caso de uso de sistema cautivo

El operador debe presentar:

- Documento/s justificativo de haber realizado pruebas o contar con experiencia operacional que demuestre la adecuación de la longitud del cable, su resistencia máxima, su resistencia al corte por la hélice y su anclaje para contener el UAS en el volumen operacional. Asegurando que:
 - La longitud del cable es adecuada para contener la UA en el volumen operacional y reducir el número de personas en riesgo.
 - La fuerza del cable es adecuada en función de las cargas finales esperadas durante la operación.
 - La resistencia del cable hace que no pueda ser cortado por las hélices del UAS.
 - La fuerza del anclaje es compatible con las cargas finales esperadas durante la operación.
- Documento de Caracterización técnica del UAS o manual del fabricante del sistema cautivo o capítulo 3.6 del manual de operaciones en el que se incluya procedimientos de instalación y mantenimiento del cable.

ANEXO 3 DECLARACION RESPONSABLE RELATIVA AL SISTEMA REDUCTOR DE LA DINÁMICA DE IMPACTO

Yo _____ con DNI/NIE _____ como responsable de la operadora _____
con número de operador de UAS _____ declaro responsablemente que:

El sistema reductor de la dinámica de impacto cumple al menos con los siguientes requisitos:

- Es fiable, predecible, independiente del sistema automático de control de vuelo y de orientación e independiente de los medios para evitar que la aeronave no tripulada supere los límites horizontales y verticales (también en cuanto a su activación);
- Fuerza el descenso vertical e impide el desplazamiento horizontal motorizado del UA; y
- En caso de activación es capaz de disminuir la energía de impacto del UA.

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ de 20__

ANEXO 4 DECLARACION RESPONSABLE DE LA FORMACION PRACTICA RELATIVA AL SISTEMA REDUCTOR DE LA DINÁMICA DE IMPACTO

Yo _____ con DNI/NIE _____ como responsable de la operadora _____ con número de operador de UAS _____ declaro responsablemente que:

- El personal ha realizado la formación práctica para adquirir las competencias necesarias para la activación y uso del dispositivo reductor de la dinámica de impacto; y
- El personal ha realizado la formación en instalación y mantenimiento del sistema reductor de la dinámica de impacto.

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ de 20__

ANEXO 5 MEDIOS ACEPTABLES PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE REDUCCIÓN DE LA DINÁMICA DE IMPACTO (SRDI) CON ROBUSTEZ MEDIA

Los dispositivos de reducción de la dinámica de impacto deben haber sido verificados previamente al inicio de las operaciones autorizadas.

Ha de ser el operador el que debe de presentar las evidencias necesarias de que el dispositivo alcanza un nivel de integridad adecuado.

No obstante, parte de esta validación puede haber sido realizada por el propio fabricante del dispositivo limitador por medio de vuelos y simulaciones durante el proceso de fabricación.

Estas evidencias buscan justificar los siguientes criterios relativos a los dispositivos de reducción de la dinámica de impacto.

1. Han de ser **fiabiles**, predecibles e **independientes** del sistema automático de control de vuelo y de orientación (también en cuanto a su activación). Deben forzar el descenso de la aeronave no tripulada e impedir su desplazamiento horizontal motorizado. Adicionalmente, la activación involuntaria, ya sea por fallo técnico o por error humano, no debe suponer un riesgo para las personas ni bienes subyacentes.
 - 1.1. Para justificar la **independencia** del sistema, el operador deberá presentar un **esquema de funcionamiento** e interacción de los diferentes componentes electrónicos que intervienen en la activación del dispositivo, incluyendo la desactivación/ bloqueo de los motores para evitar el desplazamiento horizontal. Este esquema puede ser obtenido de la documentación técnica del fabricante del dispositivo limitador o ser elaborado por el propio operador en base a la información técnica del fabricante del dispositivo limitador.
 - 1.2. Para justificar la **fiabilidad** del sistema, el operador debe de realizar las **activaciones en tierra** que considere necesarias para comprobar que la apertura del mismo se produce de forma fiable y predecible. En el caso de los paracaídas debe prestar atención a que la expulsión del mismo se realiza de forma correcta. En el caso de que el dispositivo sea fungible (paracaídas pirotécnicos, etc.) y no pueda ser reutilizado tras la activación, esta justificación podrá ser sustituida por **información técnica** aportada por el fabricante del dispositivo (videos de activaciones, telemetría, certificaciones en base a estándares industriales, etc).
2. **Los efectos de la dinámica de impacto** y los peligros posteriores, como pueden ser incendios o proyección de elementos a alta velocidad, **se reducen significativamente**, aunque se puede suponer que aún puede ocurrir la muerte de personas. Para justificar una reducción significativa de los efectos de la dinámica de impacto, es necesario que el operador justifique la reducción de la energía cinética transmitida en el choque con respecto a la que tendría en caso de no estar equipado con ningún dispositivo. Esto se puede justificar para el caso más típico que sería el del paracaídas de las siguientes formas:
 - 2.1. Opción 1: Por medio de **documentación del fabricante del dispositivo** en la que, a través de pruebas dedicadas, se haya evaluado la reducción de la dinámica de impacto y en la que se incluya al menos la siguiente información:

- Altura mínima de activación.
- Velocidad de caída.
- Distancia necesaria para el despliegue completo.
- Energía de impacto.
- Peso del paracaídas.
- Peso máximo que soporta el paracaídas.

2.2. Opción 2: Por medio de **simulaciones realizadas por el operador**. En caso de ausencia de documentación del fabricante, el operador deberá justificar la realización de dichas simulaciones. Para ello podrá cumplimentar la siguiente tabla con la información técnica del UAS y del Sistema Reductor de la Dinámica de Impacto (SRDI) y realizar una activación real documentada del dispositivo conforme a lo indicado a continuación:

CARACTERIZACIÓN TÉCNICA UAS + SRDI

SOLICITANTE

Nombre del Operador	
---------------------	--

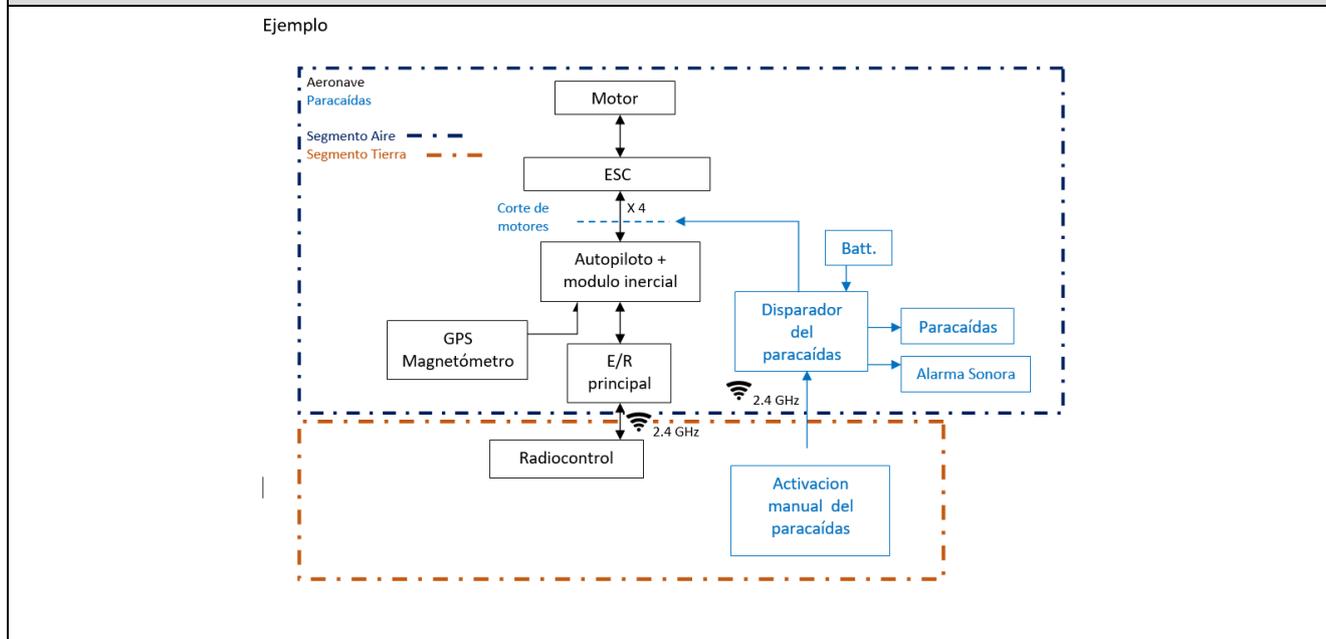
Número de Operador	
--------------------	--

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS PRICIPALES DEL CONJUNTO UAS - SRDI

Adjuntar referencia a enlaces externos del fabricante en los que se pueda consultar la información técnica relativa al UAS o al SRDI o indicar los capítulos en la documentación técnica aportada por el operador donde se puedan consultar dicha información.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO

Describa los vínculos entre los elementos principales de la aeronave, los diferentes módulos de la estación terrestre y el SRDI ^{3,4}



³ Es posible reproducir diagramas de la documentación del fabricante de los diferentes componentes (UAS, paracaídas, etc), completándolos si es necesario.

⁴ Se permite el bloqueo mecánico de los motores tras la activación del paracaídas.

Tipo de sistema reductor de la dinámica de impacto	<input type="checkbox"/> Paracaídas <input type="checkbox"/> Otro:
--	---

Si es así;

Este sistema limita la energía del impacto y los daños producidos de forma significativa tras una caída libre desde la altura máxima de la operación:	Altura de vuelo mínima de activación del paracaídas: m Si el dispositivo no es un paracaídas: altura máxima de vuelo: m Energía cinética sin SRDI J Energía cinética con SRDI J
La activación del sistema activa una alarma sonora en la aeronave que indica la caída de la aeronave:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
El piloto remoto puede comprobar en tierra el correcto funcionamiento del mecanismo de activación del sistema antes del vuelo	<input type="checkbox"/> Si (Requisito obligatorio)
El sistema puede ser activado manualmente por el piloto remoto en cualquier momento (excepto en caso de pérdida de conexión):	<input type="checkbox"/> Si (Obligatorio solo en caso de que sea utilizado como FTS) <input type="checkbox"/> No
La activación manual/automática del dispositivo detiene automática o mecánicamente la propulsión de la aeronave:	<input type="checkbox"/> Si (Requisito obligatorio)
La activación manual/automática del dispositivo funciona incluso en caso de fallo del controlador del UA (sistema de activación y alimentación independiente):	<input type="checkbox"/> Si (Requisito obligatorio)

EN CASO DE QUE SEA PARACAÍDAS

Activación	<input type="checkbox"/> Pasivo (por gravedad) Activo: <input type="checkbox"/> Resorte <input type="checkbox"/> Pirotécnico Otro:
Nombre del fabricante del paracaídas	
Nombre del modelo del paracaídas	
Superficie del paracaídas	m ²

Velocidad de caída estabilizada después del despliegue	m/s		
EN CASO DE QUE NO SEA PARACAÍDAS			
Nombre del fabricante			
Nombre del modelo			
Descripción del sistema			
DATOS DEL VIDEO			
Nombre del archivo de video			
Fecha:		Nombre apellidos y firma <i>(para personas jurídicas: cargo del firmante y sello)</i>	

2.2.1. Reglas para la realización del video demostrativo del funcionamiento del SRDI

Para justificar la reducción de la dinámica de impacto de forma significativa, se requiere una demostración del correcto funcionamiento del sistema por parte del operador.

Esta demostración puede ser objeto de un vídeo que muestre una activación exitosa del sistema, realizada por el solicitante con su UAS de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- el UAS debe estar equipado con sus baterías, su SRDI y un lastre que simule la carga máxima útil (el lastre puede incluir elementos de protección para amortiguar la caída),
- hacer un primer plano del certificado de registro de operador de UAS que realiza la prueba en el que se vea el número de operador,
- hacer un plan de pesaje del dron equipado conforme al apartado anterior, que muestre el valor de la masa máxima al despegue declarada en la caracterización del UAS o la documentación del fabricante,
- hacer primeros planos del dron en tierra equipado con el SRDI y lastre antes del despegue,
- hacer planos de detalle para verificar el correcto funcionamiento del dispositivo previo al vuelo,
- hacer un plano estático amplio que muestre al piloto remoto en primer plano y al dron en segundo plano,
- toda la caída debe filmarse en el mismo plano sin hacer zoom para permitir la verificación de la altura de la caída en relación con el tamaño relativo del dron,
- el sonido del video debe permitir que se escuche la alarma audible, si el sistema lo equipa,
- la altura de vuelo será anunciada por el piloto remoto antes de accionar el sistema,
- la activación del SRDI debe ser simultánea o posterior al corte o bloqueo de los motores, pero no anterior (el UAS debe haber comenzado a caer al activarse el SRDI).

Para entregar el vídeo justificativo, puede recurrir a la sede electrónica de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, apartado "Solicitud General" indicando en el apartado de Asunto "Vídeo – SRDI, UAS":

https://sede.seguridadaerea.gob.es/SEDE_AESA/LANG_CASTELLANO/TRAMITACIONES/SOLIC_GRAL/DESCRIPCION/

Mantenga el tamaño del archivo al mínimo posible.

En el caso de que le sea imposible reducir el tamaño del vídeo lo suficiente para poder ser entregado en la sede electrónica de AESA, deberá entregar el vídeo de manera presencial en formato CD/ pendrive, en:

- las oficinas de asistencia en materia de registros.
 - Registro General de AESA: Paseo de la Castellana 112. 28046 Madrid, España.
- las oficinas de Correos, en la forma que reglamentariamente se establezca.
- las representaciones diplomáticas u oficinas consulares de España en el extranjero.

Los documentos presentados de manera presencial ante las Administraciones Públicas, deberán ser digitalizados, por la oficina de asistencia en materia de registros en la que hayan sido presentados para su incorporación al expediente administrativo electrónico, devolviéndose los originales al interesado.

Si el dron permite registrar los datos de vuelo, es posible que se requieran estos datos para comprobar la veracidad de la prueba y la eficacia del SRDI (altura, velocidad horizontal, velocidad vertical, posición GPS y/o distancia al punto de despegue, velocidades del motor, etc.)

En todo caso, las simulaciones y pruebas de vuelo realizadas serán aceptables siempre que estas se realicen en categoría abierta y que se demuestre la representatividad de los medios de simulación para el propósito previsto con resultados positivos.

En caso de incumplimiento de las instrucciones, se requerirá un nuevo vídeo.



ANEXO 6 DECLARACION RESPONSABLE RELATIVA AL PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN EL QUE SE INDICA QUE SE CUMPLE CON EL NIVEL DE GARANTÍA BAJO

Yo _____ con DNI/NIE _____ como responsable de la operadora _____ con número de operador de UAS _____ declaro responsablemente que:

El Plan de Respuesta ante Emergencias (ERP) es adecuado y cumple al menos con los siguientes requisitos:

- Los procedimientos a seguir durante una situación de emergencia son adecuados y conformes al Manual de Operaciones para el nivel de garantía bajo; y
- Los procedimientos de emergencia se ejecutarán y verificarán tal y como marca el ERP;

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ de 20__

ANEXO 7 CONTENIDO DEL PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS (ERP)

El operador del UAS debe, en cooperación con otras partes interesadas, si procede, **desarrollar, coordinar y mantener un ERP que garantice una transición ordenada y segura de la operación normal a la emergencia** y el retorno a la operación normal. El ERP debe incluir las acciones que debe tomar el operador de UAS y/o las personas responsables en la emergencia, e indicar el tamaño, la naturaleza y la complejidad de las actividades que debe realizar el operador de UAS. Por tanto, el operador debe definir un ERP para hacer frente a casos de pérdida de control de la operación, es decir, aquellas situaciones de emergencia en las que la operación se encuentra en un estado que no permite la recuperación hacia una operación controlada⁵. El ERP abarcará los siguientes puntos:

1. Funciones y responsabilidades del personal involucrado.
 - 1.1. Gestor (ERM).
 - 1.2. Equipo (ERT).
 - 1.3. Delimitación de responsabilidades.
2. Elementos de respuesta a la emergencia.
 - 2.1. Medios.
 - 2.2. Registro de material.
3. Situaciones y categorización de emergencia.
 - 3.1. Situaciones.
 - 3.2. Categorización.
4. Procedimientos.
 - 4.1. Transición de una operación normal a una fase de respuesta a la emergencia.
 - 4.2. Priorización de acciones
 - 4.3. Registro de la emergencia
 - 4.4. Manejo de materiales peligrosos
5. Listado de contactos.
6. Lista de comprobación (“checklist”).
7. Entrenamiento del ERP y periodicidad de los ejercicios de simulación.

⁵ La **pérdida de control** de la situación corresponde a situaciones en las que:

- el resultado de la misma depende significativamente de la providencia, o
- o no pueden ser gestionadas por un procedimiento de contingencia, o
- hay un grave e inminente riesgo de daños o muertes.

CONTENIDO DEL ERP

1 Funciones y responsabilidades del personal involucrado

- 1.1 El operador del UAS debe designar a un **gestor** de la respuesta de emergencia (ERM, <<Emergency Response Manager>> en inglés) que tenga la responsabilidad general de la respuesta de emergencia.
- 1.2 Si el operador del UAS no es una entidad unipersonal y/o gestiona personal externo en una respuesta de emergencia, el operador del UAS deberá establecer un **equipo de respuesta de emergencia (ERT)** que:
 - (a) esté dirigido por el ERM;
 - (b) incluya un ERT principal, (<<Emergency Response Team>> en inglés) formado por personas con un papel que implique verse directamente afectado por una situación de emergencia; y
 - (c) incluya, si procede, un ERT de apoyo formado por miembros que apoyan al ERT principal en la respuesta a la situación de emergencia.
- 1.3 El ERP debe proporcionar una clara delimitación de las **responsabilidades** en una respuesta de emergencia, incluidas las funciones del piloto o pilotos remotos y de cualquier otro personal encargado de tareas esenciales para la operación del UAS.

2 Elementos de respuesta a la emergencia

- 2.1 El ERP debe indicar los medios que utilizará el operador del UAS para responder a una emergencia, que pueden incluir uno o más de los siguientes:
 - (a) instalaciones, infraestructuras y equipos;
 - (b) medios de extinción, por ejemplo, extintores;
 - (c) equipos de protección personal, por ejemplo, ropa de protección, ropa de alta visibilidad, cascos, gafas, guantes;
 - (d) medios médicos, por ejemplo, botiquines de primeros auxilios;
 - (e) medios de comunicación, por ejemplo, teléfonos (fijos y móviles), walkie-talkies, radios de aviación, Internet; y
 - (f) otros.
- 2.2 La(s) persona(s) encargada(s) de los medios de respuesta de emergencia debe(n) tener un registro actualizado de los medios disponibles, incluyendo su número y estado (por ejemplo, fecha de caducidad de los medios perecederos).

3 Situaciones y categorización de emergencia

- 3.1. El operador debe de definir en su ERP las situaciones de emergencia que previsiblemente podrían ocurrir durante sus operaciones. Las **situaciones** de emergencia identificadas deben incluir, como mínimo, aquellas operaciones de UAS que tengan el potencial de:
 - (a) dañar a una o más personas;

- (b) impactar contra un vehículo terrestre, un edificio o una instalación en la que haya una o más personas que puedan resultar heridas como consecuencia del impacto del UAS;
- (c) dañar infraestructuras críticas;
- (d) provocar un incendio que pueda propagarse;
- (e) liberar sustancias peligrosas;
- (f) impactar contra una aeronave que transporte personas y/o cuyo choque pueda provocar una o varias de las situaciones enumeradas en las letras a) a e); y
- (g) hacer que el UA abandone el volumen operativo y vuele más allá de los márgenes de riesgo en tierra o en aire:

3.2. La categorización de las situaciones de emergencia debe atender al alcance de estas y servirá para determinar las condiciones a fin de alertar a las autoridades.

- **Nivel 1 - Emergencia previa:** *puede ser controlada por cualquier persona involucrada en la operación.*
- **Nivel 2 - Emergencia local:** *puede ser controlada por las personas indicadas para el caso y que a su vez son miembros involucrados en la operación.*
- **Nivel 3 - Emergencia general:** *no puede ser controlada por los miembros involucrados o no se han tomados las medidas a tiempo y, por tanto, se necesita ayuda externa que desempeñe las acciones pertinentes.*

4 Procedimientos

4.1. Como **mínimo**, el ERP debe incluir **procedimientos** para:

- (a) una transición ordenada de la fase normal a la fase de respuesta de emergencia;
- (b) la asignación de responsabilidades y funciones en caso de emergencia (véase el punto 1);
- (c) la acción coordinada y la interacción con otras entidades para responder a la situación de emergencia; y
- (d) la vuelta a la normalidad, tan pronto como sea posible.

4.2. El ERP debe tener en cuenta al menos los siguientes principios para priorizar⁶ las **acciones** de respuesta a una situación de emergencia:

- (a) alertar al personal y a las entidades pertinentes;
- (b) proteger la vida de los afectados o en peligro;
- (c) prestar primeros auxilios mientras se espera la llegada de los servicios de emergencia, siempre que el personal empleado por el operador del UAS esté cualificado para ello;
- (d) garantizar la seguridad de los servicios de emergencia;
- (e) mantener la situación de emergencia bajo control o contenida;
- (f) proteger la propiedad;
- (g) restablecer la situación normal, tan pronto como sea posible;
- (h) registrar la situación de emergencia y la respuesta a la misma, y preservar las pruebas para su posterior investigación;
- (i) retirar los objetos dañados, a menos que se necesiten intactos para la investigación, y restablecer el lugar de la emergencia;

⁶ El operador deberá seguir la metodología P.A.S (Proteger, Avisar y Socorrer) para priorizar sus acciones y adaptarlo a las circunstancias de su operación.

- (j) informar al personal pertinente;
 - (k) preparar cualquier informe o notificación posterior a la emergencia que se requiera;
 - (l) evaluar la eficacia del ERP y actualizarlo, si es necesario.
- 4.3. El ERP debe incluir un procedimiento para **registrar la información** sobre la situación de emergencia y sobre la respuesta posterior. Dicho procedimiento debe incluir también la forma de recabar información de un tercero que notifique una situación de emergencia causada por un UA del operador del UAS.
- 4.4. El ERP debe incluir procedimientos para el **manejo de materiales peligrosos** en una situación de emergencia, si procede.

5 Listado de contactos

El ERP debe establecer **una lista de contactos de las personas clave, autoridades pertinentes y las entidades implicadas** en una respuesta de emergencia, que incluya

- (a) los nombres completos, las funciones, las responsabilidades y los datos de contacto del ERM y, si procede, de los miembros del ERT, incluidos sus suplentes si las personas designadas no están disponibles; y
- (b) los nombres completos, las funciones, las responsabilidades y los datos de contacto de las autoridades y entidades pertinentes ajenas al operador del UAS con las que hay que ponerse en contacto en caso de emergencia; además, deberá indicarse el número único europeo de llamada de emergencia "112" como número de contacto de emergencia para las operaciones del UAS que se realicen en cualquiera de los Estados miembros de la AESA y en cualquier otro Estado en el que se utilice dicho número.

A continuación, se incluye un ejemplo de formato de tabla de contacto que puede ser utilizado por el operador adaptándolo a sus características particulares para la justificación de este punto.

PERSONAL INTERNO			
Personal implicado	Nombre/es	Funciones y responsabilidades (punto 1)	Contacto
Director de emergencias	...	Asume máxima responsabilidad y como funciones tiene la de declarar la emergencia, coordinar al resto de miembros, pedir ayuda...	Teléfono y mail
Director de operaciones	...	Supervisar la actuación...	Teléfono y mail
Piloto remoto	...	Alertar...	Teléfono y mail
Jefe de seguridad operacional
...

PERSONAL EXTERNO (actualizar en base a la zona de operaciones)		
Emergencias generales	Coordinar la emergencia de forma global movilizando a los efectivos pertinentes en función de la emergencia declarada	112
Policía	Controla situaciones de seguridad pública en entornos urbanos	091
Guardia Civil	Controla situaciones de seguridad pública en entornos rurales	062
Emergencias Sanitarias	Presta asistencia médica y apoyo sanitario dentro de la comunidad de Madrid	...
Bomberos	Actúa en situaciones de incendios tanto urbanos como forestales y accidentes en los que es necesaria la recuperación de víctimas	...
...

Tabla 1. Ejemplo de formato de listado de contactos

6 Lista de comprobación (checklist)

El ERP debe incluir listas de **comprobación** que:

- sean adecuadas para las situaciones de emergencia identificadas, según el punto 3;
- indiquen claramente la secuencia de acciones identificadas en el punto 4.2 y el personal responsable de llevarlas a cabo (Tabla 1. Ejemplo de formato de listado de contactos); y
- proporcionen los datos de contacto de las principales partes interesadas, según el punto 5.

A continuación, se incluye un ejemplo de lista de comprobación para la situación de daño a una o más personas que puede ser utilizado por el operador, previa adaptación a sus características particulares, para la justificación de este punto.

Se deben elaborar tantas listas de comprobación como situaciones de emergencia haya identificado el operador en el punto 3 de su ERP (daño a infraestructuras críticas; incendio que pueda propagarse; liberación de sustancias peligrosas; etc.).

DAÑO A UNA O MÁS PERSONAS				
Orden de actuación	Acción	Responsable	Función Emergencia	Nivel
1	Proteger la vida de los afectados o en peligro;	Piloto/Observadores	ERT núcleo	Aplicable a todos los niveles
2	Alertar al personal y a las entidades pertinentes;	Piloto	ERT completo	Aplicable a Niveles 2 y 3
...
...
...

n	Retirar los objetos dañados, a menos que se necesiten intactos para la investigación, y restablecer el lugar de la emergencia;	Piloto/Observadores	ERT apoyo	Aplicable a todos los niveles
n+1	Evaluar la eficacia del ERP y actualizarlo, si es necesario.	Piloto/Observadores	ERT completo	Aplicable a todos los niveles

Tabla 2. Ejemplo de lista de comprobación para la situación de daños a personas

7 Entrenamiento del ERP

El operador deberá realizar una formación inicial tras la elaboración del ERP conforme a lo establecido en el documento “G-DUAS-FOR-11 Material orientativo relativo a la formación de pilotos a distancia en categoría específica bajo régimen de autorización”

El operador debe asegurarse, por medio de un entrenamiento periódico que cubra todos los elementos del ERP, de que su personal involucrado dispone de las competencias necesarias para afrontar una situación de emergencia.

La periodicidad del entrenamiento ha de estar definida dentro de este ERP en base a lo que el operador establezca necesario para mantener las competencias de su personal actualizadas.

Si el operador del UAS no es una entidad unipersonal y/o emplea personal externo en una respuesta de emergencia, además de cumplir con los puntos anteriores, debe realizar un entrenamiento basado en un ejercicio de simulación de emergencia (Anexo 8). Los medios e instalaciones que deben ser utilizados en el entrenamiento estarán descritos en el ERP.

El operador del UAS debe asegurarse de registrar y mantener actualizadas las evidencias de dicho entrenamiento y dentro de la misma debe incluirse un informe del resultado del mismo y de las posibles necesidades de mejora tanto en formación como en procedimientos y medios requeridos.

ANEXO 8 EJERCICIO REPRESENTATIVO DE SIMULACIÓN DE EMERGENCIA COHERENTE CON EL ERP

El ERP se valida a través de un ejercicio de simulación de emergencia («*Tabletop exercise*» en inglés) representativo y coherente con todos los puntos del ERP (Anexo 7). Este ejercicio consiste en una simulación en la que los miembros de la operadora, así como otros agentes externos que puedan estar implicados en la situación de emergencia pongan en común una situación de emergencia en un entorno de bajo estrés practicando la secuencia de actuaciones definidas previamente en el plan de respuesta ante emergencias.

Durante el ejercicio de simulación debería de existir un moderador que sea el que plantee la situación al resto del personal y guíe a los participantes a través del ejercicio, siendo el encargado de recopilar los resultados obtenidos. El puesto de moderador puede ser ocupado por el ERM o por cualquier otra persona designada por el operador.

A continuación, se propone un índice a modo de ejemplo para el ejercicio de simulación⁷ en el que se practicarán los siguientes pasos.

1. Descripción del "ejercicio de simulación"⁸ en el que se incluya:
 - a) las situaciones y el nivel de emergencia que se van a practicar o probar⁹,
 - b) responsabilidades del personal implicado¹⁰,
 - c) características de la simulación,
 - d) los organismos que participarán, si aplica,
 - e) medios y comunicaciones utilizados.
2. Desarrollo del ejercicio.
3. Discusión de los resultados y propuestas de mejora.

Si el operador del UAS es una entidad unipersonal y no emplea a personal externo en una respuesta de emergencia, el ejercicio de representativo de simulación puede no ser apropiado, ya que no se requiere la participación de terceros.

Por otro lado, para los operadores de UAS con una estructura compleja, así como para operaciones complejas de UAS, los "ejercicios representativos de simulación" pueden necesitar ser complementados con ejercicios de emergencia parciales y/o ejercicios a gran escala, incluidos los simulacros correspondientes.

⁷ Las actuaciones pueden seguir la metodología P.A.S (Proteger, Avisar y Socorrer), en la que deberá estar bien definidas las funciones de cada miembro participante.

⁸ En el ejercicio pueden participar o no todos los terceros identificados en el ERP.

⁹ Conforme al punto 3 del anexo 7 Contenido del Plan de Respuesta ante Emergencias (ERP)

¹⁰ Conforme al punto 1 del anexo 7 Contenido del Plan de Respuesta ante Emergencias (ERP)

Ejemplo de ejercicio teórico de simulación de emergencia

1. Descripción del "ejercicio de simulación":

El moderador describirá la situación que se quiere evaluar en el ejercicio al resto del personal presente. El resto del personal ha de desarrollar un rol determinado en la simulación conforme a su puesto en el ERP.

Para definir dicha situación se plantea que, previamente al ejercicio, el moderador cumplimente una tabla definiendo cada situación que se quiera simular durante el ejercicio.

FICHA DE DESCRIPCIÓN DE LA EMERGENCIA	
¿Qué ha ocurrido?	<i>Durante la operación se pierde el control del UAS, este se sale tanto de la geografía del vuelo como del volumen de contingencia, y acaba estrellándose en el área de riesgo en tierra, causando lesiones a una persona además de provocar un incendio...</i>
¿Cómo se detecta la emergencia?	<i>Se detecta por medio de la estación base y se visualiza por parte del piloto el lugar donde cae el UA...</i>
¿Ha habido señales previas a la emergencia?	<i>Saltan las señales de aviso en la estación de control en el momento en el que el UA excede el volumen de contingencia...</i>
¿Cuándo ha ocurrido?	...
¿Quién está disponible en el área?	...
¿Se encuentra algún miembro del equipo afectado por la emergencia?	...
¿Cuál es el nivel de la emergencia?	...
¿Qué daños han sido ya reportados?	...
¿Hay alguna circunstancia adicional que deba ser tenida en cuenta?	...
LISTADO DE PARTICIPANTES EN EL EJERCICIO	
Nombre	Puesto
ORGANISMOS EXTERNOS AL OPERADOR IMPLICADOS (SI APLICA)	
MEDIOS DISPONIBLES	
	<i>Walkie</i>
	<i>Teléfono móvil</i>
	<i>Extintores</i>
	...

Tabla 3. Ejemplo de ficha de la descripción de la emergencia.

2. Desarrollo del "ejercicio de simulación":

Una vez presentada a los participantes la ficha de la simulación por parte del moderador, estos han de discutir en base al puesto que cada uno tenga dentro del ERP la secuencia de acciones ¹¹ que habría que seguir para afrontar la situación de forma sistemática y ordenada. Se deben indicar los medios de emergencia (botiquín, extintores, etc.) que se utilizarán en cada opción y los protocolos de comunicación (medios, fraseología, etc.). El moderador en base a lo que se acuerde durante el ejercicio irá documentando la secuencia de acciones que se determine seguir.

Durante el ejercicio los participantes han de tener en cuenta el método de comunicación empleado, es decir, es necesario establecer quién va a mandar el mensaje, qué se va a decir en ese mensaje, cómo va a ser dicha comunicación (lenguaje utilizado) y a quién va a ir dirigido. Del mismo modo, también es necesario establecer los recursos que se van a utilizar.

Para documentar esta fase del ejercicio se puede utilizar un formato como el siguiente:

FLUJOGRAMA DE ACCIONES			
Secuencia	Descripción de la acción	Responsable	Medios
Acción 1	<i>Alertar al personal y a las entidades pertinentes...</i>	<i>Piloto</i>	<i>Walkie/Teléfono</i>
Acción 2	<i>Proteger la vida de los afectados o en peligro...</i>	<i>Observador</i>	<i>N/A</i>
Acción 3	<i>Mantener la situación de emergencia bajo control o contenida extinguiendo el incendio</i>	<i>Observador</i>	<i>Extintor</i>
Acción 4			
...			
Acción n			

Tabla 4. Ejemplo de formato de flujograma de acciones.

3. Discusión de los resultados y propuestas de mejora.

Tras la finalización del ejercicio el moderador pondrá en común con los participantes los resultados obtenidos, proponiendo mejoras en el ERP si se detectasen carencias.

Las tablas utilizadas durante el ejercicio pueden ser utilizadas como evidencia de realización del mismo. Estas evidencias deben de ser conservadas y actualizadas periódicamente por el operador de UAS.

A modo de resumen se puede cumplimentar un formato de tabla como el siguiente:

¹¹ Conforme al punto 4.2 del anexo 7 Contenido del Plan de Respuesta ante Emergencias (ERP)

RESUMEN	
SITUACIÓN	
MEJORAS PROPUESTAS	
CONCLUSIONES	
FECHA	
FIRMA DE LOS PARTICIPANTES	

Tabla 5. Ejemplo de tabla resumen.

ANEXO 9 ASPECTOS DE FORMACION TEORICA Y PRACTICA DE LA TRIPULACION A DISTANCIA

ASPECTOS DE FORMACIÓN TEÓRICA DE LA TRIPULACIÓN A DISTANCIA

Formación teórica basada en competencias que, como mínimo, el operador debe incluir en el apartado 3.4.2 del Manual de Operaciones; “Programa de formación y verificación para el personal”, de cara justificar los OSOs #07, #09, #15, #16, #22 y #23, M2 y M3 (robustez media):

- A. La reglamentación de los UAS
- B. Las operaciones de UAS en el espacio aéreo
- C. El pilotaje y la seguridad operacional
- D. Las limitaciones del rendimiento humano
- E. La meteorología
- F. El conocimiento general y específico de los UAS, y del sistema de reducción de la dinámica de impacto (M2, robustez media); y la navegación de UAS
- G. Los procedimientos operacionales (Normales, Contingencia y Emergencia¹²)
- H. Formación teórica en el ERP (Solo necesario en caso de aplicar la medida de mitigación M3, robustez media)

ASPECTOS DE FORMACIÓN PRACTICA DE LA TRIPULACIÓN A DISTANCIA

Aspectos de formación práctica basada en competencias que, como mínimo, el operador debe incluir en el apartado 3.4.2 del Manual de Operaciones; “Programa de formación y verificación para el personal”, de cara justificar los OSOs #07, #09, #15, #16, #22 y #23, M2 y M3 (robustez media):

- A. Medidas previas al vuelo
- B. Procedimientos durante el vuelo
- C. Acciones posteriores al vuelo
- D. Formación práctica en el ERP basada en un registro de entrenamiento de los miembros involucrados en la operación, siguiendo el modelo del Anexo 8 “Ejercicio representativo de simulación de emergencia coherente con el ERP” o metodología similar. (Solo necesario en caso de aplicar la medida de mitigación M3, robustez media)
- E. Activación y uso del sistema de reducción de la dinámica de impacto. (Solo necesario en caso de aplicar la medida de mitigación M2, robustez media)

¹² La formación de los procedimientos de emergencia debe incluir formación en el dispositivo limitador de la energía de impacto, si aplica.

ANEXO 10 CONTENIDO DE LAS INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO DEL UAS

Se entiende por mantenimiento todas aquellas actividades relacionadas con la revisión general, reparación, inspección, sustitución, modificación o rectificación de defectos del UAS o de uno de sus elementos.

En el apartado 3.6 del Manual de Operaciones se proporcionarán las instrucciones de mantenimiento necesarias para mantener el UAS en condiciones seguras y que deberán ser seguidas por el personal de mantenimiento del operador cuando realicen el mantenimiento del UAS, cubriendo las instrucciones y requisitos de mantenimiento del fabricante del UAS.

Esta guía establece los requisitos mínimos de las instrucciones de mantenimiento de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) que ha de justificar el operador en aquellos casos que lo requiera la normativa en función del riesgo de la operación.¹

Deben contener las directrices completas necesarias para mantener el UAS en condiciones seguras de operación, cubriendo las instrucciones y requisitos de mantenimiento del fabricante del UAS. Además, deberán de incorporar datos descriptivos e instrucciones para su cumplimiento, así como las herramientas necesarias para realizar las tareas de mantenimiento.

El operador debe asegurarse que al realizar las tareas de mantenimiento estas se realizan conforme a la última versión en vigor de las instrucciones de mantenimiento del UAS

A continuación, se expone un listado general de elementos y sistemas que podrían encontrarse en un UAS, así como las posibles tareas de mantenimiento que les serían aplicables. En función de las características del UAS y de la operación, se podrán añadir o eliminar aquellos sistemas o tareas que se estimen convenientes:

Planta de potencia

- Motor (limpieza, sentido de giro, cableado, conexiones, etc.)
- Hélices (sujeción, equilibrado, melladuras, fisuras, roturas, limpieza etc.)

Sistema eléctrico

- Baterías (numeración, Nº de ciclos, golpes, hinchazón, cableado, supervisión de carga, equilibrado, etc.)
- Distribuidora de potencia, ESCs (variadores electrónicos de velocidad), conectores, soldaduras, cableado, calibración ESCs, fijación, disipadores, etc.)

Célula/fuselaje

- Estructura central/Fuselaje (Limpieza, tornillería, delaminaciones, fisuras, grietas, identificación de operador de UAS, etc.)
- Brazos (Limpieza, Sujeción, grietas, fisuras, ajustes, etc.)
- Superficies aerodinámicas (Ajustes, limpieza, golpes, fisuras, etc.)

¹ En caso de que la documentación técnica proporcionada por el fabricante (Manual de Usuario, Manual de mantenimiento, etc.) cubra los puntos establecidos en el presente anexo será válido y se podrá utilizar esta como documentación de referencia sin que el operador tenga que redactar documentación adicional.

Tren de aterrizaje y/o sistemas de lanzamiento y recuperación

- Limpieza, sujeción, grietas, fisuras, ajustes etc.

Sistemas de control y navegación

- Configuración hardware/software, actualización del firmware, cableado, instalación, fijación, calibración, comprobación datos obtenidos, etc.
- Navegación por satélite (Ajuste, cableado, instalación, fijación, comprobación datos medidos, etc.)
- Inercial (ajuste, instalación, fijación, comprobación datos medidos, etc.)
- Brújula (ajuste, instalación, fijación, calibración, comprobación datos medidos, etc.)
- Altimetros (ajuste, instalación, fijación, comprobación datos medidos, etc....)
- Otros sensores y/o sistemas (ajuste, instalación, calibración, fijación, comprobación datos medidos, etc.)

Sistema de comunicaciones

- Enlace C3 (Instalación, fijación, ajustes, antenas, conexiones, alimentación, configuración, frecuencia, potencia y calidad de la señal, etc.)

Sistema de comunicaciones

- Carga de pago (Instalación, fijación, ajustes, conexiones, alimentación, configuración, etc.)

Balizamiento

- Luces de navegación y vuelo nocturno (cableado, instalación, fijación, visualización correcta, etc.)
- Señales informativas y alarmas (cableado, instalación, fijación, visualización correcta, etc.)

Unidad de control

- Configuración hardware/software, actualización del firmware, cableado, antenas, calibración, comprobación datos obtenidos, etc.

Otros sistemas asociados a la seguridad del UAS

- Sistema de terminación segura de vuelo (ajustes, configuración, etc.)
- Sistema de reducción de energía de impacto (Instalación, fijación, ajustes, conexiones, alimentación, configuración, etc.)
- Sistemas de geo-consciencia, Geocaging, Geofencing, etc... (Configuración hardware y/o software, actualización, etc.)
- Sistema de UAS anclado/cautivo (Limpieza, Sujeción, grietas, fisuras, ajustes, etc.)
- Otros sistemas (ajustes, configuración etc.)

ANEXO 11 LISTAS DE VERIFICACIÓN UAS

LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO UAS

Lista de chequeo orientativa para la realización de la inspección prevuelo en la zona de operación del UAS. El operador puede utilizarla como guía ajustándola a las recomendaciones del fabricante (si están disponibles) y a los sistemas requeridos para la operación en función del ConOps y lugar de vuelo (zonificación).

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO UAS			(LOGO OP)	
CONOPS					
Fecha		Aeronave			
1. Material auxiliar necesario durante la operación					
1.1	Listado de material necesario para la operación (Generador eléctrico, herramientas, emisora de radio, etc...)				
	1.1.1				
	1.1.2				
	1.1.3				
	1.1.4				
2.	Estructura	Correcto	Incorrecto	N/A	
	2.1	Sin impactos ni muescas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.2	Centro de gravedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.3	Integridad estructural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.4	Cableado/conexiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.5	Verificación de luces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Sensores (GNSS, magnetómetro, etc...)	Correcto	Incorrecto	N/A	
	3.1	Calibración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.2	Validación de salida de datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Motores	Correcto	Incorrecto	N/A	
	4.1	Giran libremente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4.2	Sentido de giro correcto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4.3	Sin impactos ni muescas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Hélices	Correcto	Incorrecto	N/A	
	5.1	Colocación correcta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5.2	Sujección firme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5.3	Sin impactos ni muescas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Unidad de Control (Mando)	Correcto	Incorrecto	N/A	
	6.1	Batería con carga adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6.2	Movimiento fluido de los mandos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Partes Móviles (Tren de aterrizaje, Alerones, Timones)	Correcto	Incorrecto	N/A	
	7.1	Sin impactos ni muescas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7.2	Movimiento fluido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO UAS		(LOGO OP)
CONOPS			
Fecha	Aeronave		
8.	Comunicaciones	Correcto	Incorrecto N/A
8.1	Antenas instaladas y orientadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.2	Calidad de la señal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.3	Recepción adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.	Planta de potencia	Correcto	Incorrecto N/A
9.1	Fuente de alimentación (Baterías, combustible, etc...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.2	Nivel de fuente de alimentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10.	Carga de pago	Correcto	Incorrecto N/A
10.1	Fijación correcta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10.2	Memoria suficiente para almacenar datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10.3	Sin impactos ni muescas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10.4	Conexiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11.	Identificación remota	Correcto	Incorrecto N/A
11.1	Datos cargados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11.2	Transmisión de datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12.	Sistema de geoconsciencia	Correcto	Incorrecto N/A
12.1	Información actualizada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12.2	Sistema activado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13.	CONOPS	Correcto	Incorrecto N/A
13.1	Revisión de elementos auxiliares al CONOPS de la operación (Paracaídas, Sistema cautivo, etc...)		
13.1.1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13.1.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13.1.3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13.1.4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

LISTA VERIFICACIÓN POSTVUELO UAS

Lista de chequeo orientativa para la realización de la inspección postvuelo del UAS en la zona de operación. El operador puede utilizarla como guía ajustándola a las recomendaciones del fabricante (si están disponibles) y sistemas requeridos para la operación en función del ConOps y lugar de vuelo (zonificación).

(NOMBRE OP)	LISTA DE VERIFICACION POST VUELO UAS	(LOGO OP)
CONOPS		
Fecha	Aeronave	

Verificación del estado de la aeronave					
1.	(En caso de identificar alguna anomalía reflejarlo en la columna observaciones para su posterior revisión y mantenimiento)	Correcto	Incorrecto	N/A	Observaciones
1.1	Estructura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	Baterías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	Sensores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.4	Motores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.5	Hélices	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.6	Partes móviles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.7	Comunicaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.8	Planta de potencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.9	Carga de pago	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.10	Identificación remota	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.11	Sistema de geoconsciencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.12	Datos obtenidos durante el vuelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.13	Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(NOMBRE OP)		LISTA VERIFICACIÓN POSTVUELO UAS		(LOGO OP)
CONOPS				
Fecha				

2. Recogida y almacenaje de todos los elementos desplazados a campo					
	Elemento	Si	No	N/A	Observaciones
2.1	Aeronave	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2	Unidad de Control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3	Sensores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.4	Antenas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.5	Otros (generadores, herramientas, manga viento, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ANEXO 12: REGISTROS DE MANTENIMIENTO DE UAS

A continuación, se exponen modelos de formatos de registro donde se incluyen los datos mínimos en materia de mantenimiento de UAS y de personal de mantenimiento de UAS.

- **Registro de acciones de mantenimiento del UAS**

Su función es registrar todo el mantenimiento realizado en la aeronave y por qué se realiza (rectificación de defectos o averías, modificaciones, mantenimiento programado, etc.)

Es necesario también incluir las actualizaciones de firmware como una acción de mantenimiento y, como tal, debe registrarse su actualización y la comprobación del equipo una vez realizada.

Las modificaciones también deben incluirse en el registro como acción de mantenimiento, debiendo de estar contempladas por el fabricante del UAS en sus correspondientes manuales, así como los componentes utilizados.

REGISTRO DE ACCIONES DE MANTENIMIENTO DEL UAS [Tipo, fabricante, modelo y número de serie] DEL OPERADOR XXXXXXXX							
FECHA DE REALIZACIÓN	CLASE (INSPECCIÓN, REVISIÓN, REPARACIÓN)	HORAS TOTALES DE LA AERONAVE	TAREAS REALIZADAS (Si es reparación, indicar diagnóstico y acción correctiva)	PROXIMA REVISIÓN A REALIZAR	OBSERVACIONES	Datos y firma de la persona que realiza el mantenimiento (nombre, organización, etc.)	Datos y firma de la persona que realiza la puesta en servicio (SÓLO EN NIVEL DE GARANTÍA MEDIO DEL OSO3)

- **Registro de vuelos de UAS**

Su función es registrar toda la información relacionada con la operación del UAS, teniendo en cuenta cualquier suceso inusual de carácter técnico u operacional y otros datos que requieran la declaración o la autorización operacional.

REGISTRO DE VUELOS DEL UAS [Tipo, fabricante, modelo y número de serie] DEL OPERADOR XXXXXXXX								
FECHA DEL VUELO	LUGAR DE DESPEGUE	HORA DE DESPEGUE	LUGAR DE ATERRIZAJE	TIEMPO DE VUELO	HORAS TOTALES ACUMULADAS DE VUELO	SUCESO INUSUAL DE CARÁCTER TÉCNICO U OPERACIONAL	OTROS DATOS	NOMBRE Y FIRMA DEL PILOTO

- **Registro de formación y experiencia del personal de mantenimiento de UAS.**

Su función es registrar todas las cualificaciones pertinentes, experiencia y los cursos de formación completados por el personal de mantenimiento conforme a lo establecido en el apartado 3.4.2 del Manual de Operaciones

REGISTRO DE FORMACION PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE UAS					
NOMBRE, APELLIDOS	DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN (DNI, NIF, ...)	CURSO DE FORMACION/CUALIFICACION RECIBIDO	FECHA DE VALIDEZ DE LA FORMACIÓN	EXPERIENCIA	FECHA FORMACION
FIRMA OPERADOR/REPOSABLE DE LA FORMACION:					

- **Registros adicionales.**

En el caso de que el UAS incluya rotables y otros componentes con vida limitada, el control de sus ciclos/horas/vida residual (generalmente distintos a los del UAS) podrá realizarse mediante un registro adicional, indicando su sustitución como una operación de mantenimiento de forma que exista trazabilidad utilizando los números de serie de los distintos componentes. En concreto, podría registrarse la vida de baterías en función de su identificación. Estos registros deberían incluir los mismos requisitos que los establecidos para el mantenimiento del UAS en cuanto a la información a incorporar.

ANEXO 13: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE FORMACIÓN DE LA TRIPULACIÓN A DISTANCIA BASADA EN COMPETENCIAS (OSOs #07, #09, #15, #16, #22 y #23)

Yo _____ con DNI/NIE _____ como responsable de la operadora _____ con número de operador de UAS _____ declaro responsablemente que la tripulación a distancia perteneciente a la operadora, que vaya a realizar operaciones bajo el amparo de la autorización operacional, ha recibido y/o recibirá, antes de iniciar las operaciones:

1. Formación para la realización de las inspecciones de los UAS antes de iniciar las operaciones.
2. Formación teórica y práctica basada en competencias que:
 - a. Es apropiada para la operación autorizada e
 - b. Incluye requisitos de competencia y entrenamiento recurrente.
3. Formación que abarque la coordinación de tripulación múltiple. y;
4. Formación que abarque la evaluación de las condiciones meteorológicas.

Adicionalmente, declaro que dicha formación teórica y práctica basada en competencias a la que debe someterse la tripulación a distancia (cualquier persona implicada en la operación) será específica y acorde a sus funciones (inspecciones pre-vuelo, handling de equipos en tierra, evaluación de las condiciones meteorológicas, etc.).

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ 20__

ANEXO 14: LISTAS DE VERIFICACIÓN OPERACIONAL

LISTA VERIFICACIÓN DE PLANIFICACIÓN OPERACIONAL

Lista de chequeo orientativa para la planificación de las operaciones, que incluye la verificación de que la operación prevista cumple con los requisitos normativos establecidos, tanto en la autorización operacional como el resto de las condiciones o limitaciones asociadas al lugar de vuelo (zonificación). El operador puede utilizarla como guía ajustándola a los requisitos específicos requeridos para la operación en función del ConOps y lugar de vuelo (zonificación).

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PLANIFICACIÓN OPERACIONAL	(LOGO OP)
Título y/o código		
0.1 INFORMACIÓN SOBRE LAS OPERACIONES		
Descripción y objetivos		
Fecha/s y hora/s previstas		
Personal necesario		
UAS previsto		
Medios materiales específicos requeridos		
0.2 EVALUACIÓN DEL ESCENARIO DE OPERACIONES		
Dirección		
Coordenadas aprox.		
0.3 ESPACIO AÉREO		
(Imagen ENAIRE Drones)		
0.4 Requisitos y limitaciones al vuelo por motivos de espacio aéreo		
0.4.1	Operaciones en espacio aéreo controlado o FIZ	No N/A
0.4.1.1	El piloto cuenta con calificación de radiofonista aeronáutico.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0.4.1.2	Se dispone de equipo de comunicaciones aeronáuticas.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0.4.1.3	Se cuenta con un estudio aeronáutico de seguridad específico coordinado con el proveedor de servicios de tránsito aéreo (formato EARO).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0.4.2	Operaciones en las proximidades de aeródromos	No N/A
0.4.2.1	Se mantiene la distancia mínima a dichas infraestructuras o se ha realizado una coordinación previa con el gestor de la infraestructura y proveedor ATS si lo hubiera.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0.4.3	Vuelo en zonas prohibidas, restringidas, peligrosas y de fauna sensible (P, R, D y F)	No N/A
0.4.3.1	Se cumple con las condiciones establecidas para operar en dichas zonas o se cuenta con la autorización pertinente del gestor del área.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0.4.4	Vuelo en Zona Restringida al Vuelo Fotográfico (ZRVF)	No N/A
0.4.4.1	Se cuenta con el permiso del CECAF para la toma de imágenes y datos aéreos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0.4.5	NOTAMs	No N/A
0.4.5.1	Se revisan los NOTAMs activos y no existen limitaciones a la operación	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
0.4.5.2	Si la operación debe realizarse en TSA o está condicionada a la publicación previa de NOTAM, se solicita al COOP de ENAIRE su promulgación	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PLANIFICACIÓN OPERACIONAL	(LOGO OP)
-------------	---	-----------

0.5	ZONA DE VUELO	
------------	----------------------	--

(Mapa de la zona de operaciones)

0.6	Requisitos y limitaciones en la zona de vuelo	No	N/A
0.6.1	CONOPS y modelo semántico		
0.6.1.1	Se aplica e identifica el modelo semántico en la zona de vuelo y este se ajusta al CONOPS autorizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.1.2	Se define la geografía del vuelo junto con el perfil de vuelos en función del CONOPS (alcance máximo, altura máxima, VLOS/BVLOS...) y los obstáculos y orografía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.1.3	Se define el volumen de contingencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.1.4	Se define el margen por riesgo en tierra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.1.5	Se define la zona terrestre controlada y contempla el control de accesos y ubicación de personal de asistencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.1.6	Se planifica la ubicación de observadores y/o asistentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.2	Sobrevuelo de infraestructuras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.2.1	Infraestructuras críticas: dispone de permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.2.2	Infraestructuras afectas a la Defensa Nacional y seguridad del Estado: se dispone de permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.2.3	Instalaciones e infraestructuras de la industria química, transporte, energía, agua y tecnologías de la información y comunicaciones: se dispone de permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.3	Operaciones en zonas de aglomeraciones de edificios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.3.1	Se cuenta con la habilitación necesaria (el alcance de la autorización permite este tipo de operaciones)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.3.2	Se realiza comunicación previa al Ministerio del Interior con plazo mínimo de diez días de antelación. También a organismos autonómicos cuando aplique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.4	Otras limitaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.4.1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0.6.5	APROBACIÓN DEL RESPONSABLE DE PLANIFICACIÓN	No	N/A

Firma

LISTA DE VERIFICACIÓN PREVUELO OPERACIONAL

Lista de chequeo orientativa para la comprobación en la zona de vuelo de que se cumplen los requisitos necesarios según la actividad planificada, que incluye, entre otros, aspectos relacionados con las funciones y responsabilidades del personal asignado a la operación. El operador puede utilizarla como guía ajustándola a los requisitos específicos requeridos para la operación en función del ConOps y lugar de vuelo (zonificación).

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO OPERACIONAL	(LOGO OP)
CONOPS		
Fecha		
1.	LUGAR DE LA OPERACIÓN	
1.1	Evaluación del área de operación y el área circundante:	
1.1.1	Terreno, obstáculos y obstrucciones	Sí No N/A
1.1.1.1	Los UA se mantendrán en VLOS/BVLOS según perfil de vuelo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1.1.2	Los observadores están correctamente posicionados	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1.1.3	Se ha realizado una evaluación del cumplimiento entre la visibilidad y el alcance planificado.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1.2	Sobrevuelo de personas no involucradas	Sí No N/A
1.1.2.1	Se cumplen las atenuaciones establecidas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1.3	Sobrevuelo de aglomeraciones de edificios	Sí No N/A
1.1.3.1	Se realizó la comunicación previa al Ministerio del Interior y no se han recibido limitaciones al vuelo.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1.4	Sobrevuelo de infraestructuras críticas	Sí No N/A
1.1.4.1	Se dispone de permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura y se actúa según los posibles condicionantes establecidos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1.5	Sobrevuelo de instalaciones a afectas a la Defensa Nacional o a la seguridad del Estado	Sí No N/A
1.1.4.1	Se dispone de permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura y se actúa según los posibles condicionantes establecidos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1.6	Si la operación se lleva a cabo sobre instalaciones e infraestructuras de la industria química, transporte, energía, agua y tecnologías de la información y comunicaciones	Sí No N/A
1.1.6.1	Se dispone de permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura y se actúa según los posibles condicionantes establecidos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1.7	Si la operación se lleva a cabo próxima a aeropuertos, aeródromos y helipuertos	Sí No N/A
1.1.7.1	Se han aplicado los condicionantes acordados con el gestor de la infraestructura (p.ej: notificación a usuarios, llamada al gestor...)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.1.8	Otros	Sí No N/A
1.1.8.1	Analizar por parte del operador en función del CONOPS de la operación	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO OPERACIONAL		(LOGO OP)		
Fecha					
1.2 Evaluación del entorno y del espacio aéreo adyacente:					
1.2.1 Vuelo en zonas prohibidas, restringidas, peligrosas y de fauna sensible (P, R, D y F)					
1.2.1.1	La operación se ajusta a las condiciones y limitaciones descritas en dichas zonas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2.1.2	En caso necesario se han obtenido las autorizaciones necesarias y se actúa según los condicionantes establecidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2.2 NOTAM					
1.2.2.1	Se revisan los NOTAMs activos y no existen limitaciones a la operación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2.2.2	Si la operación debe realizarse en TSA o está condicionada a la publicación previa de NOTAM, se confirma que la correcta publicación del NOTAM informado de la TSA o actividad con UAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2.3 Si la operación se lleva a cabo en espacio aéreo controlado o FIZ					
1.2.3.2	Se ha presentado plan de vuelo para los servicios de tránsito aéreo (FPL)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2.3.4	Se cuenta con el equipo de comunicaciones operativo acordado con ATS (tlf. Móvil y/o radio de banda aérea): equipos con batería suficiente, números de contacto y frecuencia aeronáutica sintonizada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2.3.5	Se han aplicado correctamente las atenuaciones coordinadas con el ATSP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2.3.6	Se ha obtenido la autorización ATC para iniciar las operaciones o comunicación al personal AFIS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN PREVUELO OPERACIONAL	(LOGO OP)
Fecha		

2.	CONDICIONES AMBIENTALES Y CLIMATOLÓGICAS			
-----------	---	--	--	--

2.1	Se han comprobado las condiciones ambientales y climatológicas	Sí	No	N/A
2.1.1	Las condiciones climatológicas no exceden los máximos previstos por el operador y/o por el fabricante del UAS para llevar a cabo la operación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.	PERSONAL			
-----------	-----------------	--	--	--

3.1	Se dispone del número mínimo de miembros de la tripulación necesarios para realizar la operación	Sí	No	N/A
3.1.1	El personal conoce sus funciones y responsabilidades dentro de la operación prevista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.	PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN	Sí	No	N/A
-----------	---------------------------------------	-----------	-----------	------------

4.1	Se dispone de los procedimientos y equipos requeridos para la comunicación entre el personal a cargo de las tareas esenciales para la operación del UAS.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2	Se dispone de los procedimientos y equipos requeridos para la comunicación con terceras partes cuando sea necesario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.	REQUISITOS ADICIONALES	Sí	No	N/A
-----------	-------------------------------	-----------	-----------	------------

5.1	Se cumplen los requisitos específicos relacionados con la seguridad, la privacidad, los datos de carácter personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2	Se cumplen los requisitos específicos relacionados con la protección del medio ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3	Se cumplen los requisitos específicos relacionados con el uso del espectro radioeléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4	Si se realizan operaciones transfronterizas se cumplen los requisitos locales específicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.	ATENUACIONES AL RIESGO	Sí	No	N/A
-----------	-------------------------------	-----------	-----------	------------

6.1	Las atenuaciones del GRC están implementadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2	Las atenuaciones del ARC están implementadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7.	EL UAS ESTÁ EN CONDICIONES ADECUADAS PARA OPERAR	Sí	No	N/A
-----------	---	-----------	-----------	------------

7.1	Se han realizado las comprobaciones necesarias (checklist de la aeronave) y es apta para el vuelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-----	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------

8.	APTITUD PARA OPERAR	Sí	Firma	
-----------	----------------------------	-----------	--------------	--

8.1	La tripulación a distancia se encuentra en condiciones adecuadas para la operación y conocen las tareas a su puesto.			
8.1.1		<input type="checkbox"/>		
8.1.2		<input type="checkbox"/>		
8.1.3		<input type="checkbox"/>		

Firma

LISTA DE VERIFICACIÓN POSTVUELO OPERACIONAL

Lista de chequeo orientativa tras la finalización de las operaciones según la actividad planificada, que incluye aspectos relacionados con las condiciones y limitaciones asociadas al lugar de vuelo (zonificación) y registros de actividad y eventos ocurridos durante la operación. El operador puede utilizarla como guía ajustándola a los requisitos específicos requeridos para la operación en función del ConOps y lugar de vuelo (zonificación).

(NOMBRE OP)	LISTA VERIFICACIÓN POSTVUELO OPERACIONAL	(LOGO OP)
CONOPS		
Fecha		
8.	FINALIZACIÓN Y CIERRE DE OPERACIONES	
8.1	Condiciones y limitaciones de zonificación	
8.1.1	Si la operación se lleva a cabo en espacio aéreo controlado o FIZ	Si No N/A
8.1.1.1	Comunicación al servicio ATC o AFIS de la finalización de las operaciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.1.1.2	Cierre del plan de vuelo ATS (FPL)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.1.2	Otras condiciones	Si No N/A
8.1.2.1	Comunicación a terceros de la finalización de operaciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.1.2.2		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.1.2.3	Comunicación imágenes tomadas en ZRVF al CECAF	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.2	Registro de datos de vuelo y eventos	
8.2.1	Registros de actividad de vuelo	Si No N/A
8.2.1.1	Anotación de tiempos de vuelo de aeronave	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.2.1.2	Anotación de tiempos de actividad del personal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.2.2	Registro y comunicación de eventos significativos	Si No N/A
8.2.2.1	Anotación y comunicación interna de eventos de seguridad ocurridos durante las operaciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.2.2.2	Comunicación de incidentes y accidentes a CIAIAC	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.2.3	Datos carga de pago	Si No N/A
8.2.3.1	Comprobación de la correcta obtención de datos objeto del vuelo (fotografías, videos, datos de sensores embarcados...)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.2.3.2	Extracción/volcado de datos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

ANEXO 15: VUELOS DE PRUEBA NIVEL BAJO

Guía orientativa para que el operador justifique adecuadamente mediante declaración responsable la realización de los vuelos de prueba requeridos para los OSOs #08, 11, 14 y 21.

1. Definiciones:

- Vuelos de prueba: Vuelos reales desarrollados cumpliendo los requisitos de la categoría abierta o en categoría específica de acuerdo a un escenario estándar en los que se realizarán determinadas acciones para la verificación de los procedimientos operacionales y medios tecnológicos en condiciones similares al entorno operacional en el que se pretende operar.

2. Actuaciones previas a los vuelos de prueba

Previamente a la realización de los vuelos se deberán de aplicar las siguientes listas de verificación.

- Lista de verificación operacional [Anexo 14]
- Lista de verificación UAS [Anexo 11]

3. Vuelos de prueba necesarios para la justificación de los OSOs

Los vuelos de prueba deberán realizarse en todos los casos por el operador, no siendo admisible su realización por el fabricante de la aeronave o cualquier otra organización. Se deberán realizar vuelos de prueba con cada modelo de aeronave para la cual se solicita autorización.

A continuación, se listan los vuelos de prueba o simulaciones que el operador debe de llevar a cabo para justificar los objetivos de seguridad operacional para un nivel SAIL I.

3.1 Vuelos de prueba para tomar conciencia de los procedimientos para la recuperación de emergencia de la UA.

- El operador deberá probar los procedimientos operacionales de emergencia que tenga descritos en su manual de operaciones.
- El operador deberá tomar conciencia de los sistemas de emergencia de los que dispone su equipo (aterrizaje inmediato, kill switch, paracaídas *), así como del funcionamiento de los mismos para poder definir de manera adecuada sus márgenes de riesgo en base a la información obtenida a partir de vuelos de prueba.

**La justificación del sistema de limitación de energía de impacto como sistema de emergencia deberá realizarse conforme a lo indicado en la Mitigación M2 del GRC.*

4. Documentación a presentar

Declaración responsable por parte del operador de que se han realizado vuelos de prueba o en lo relativo a los procedimientos de emergencia descritos en el apartado del AMC1 Y GM1 UAS.SPEC.030(3)(e) relativo al manual de operaciones.

ANEXO 16: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE IDONEIDAD DE PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES, LISTAS DE VERIFICACIÓN, SERVICIOS EXTERNOS Y DE LA REALIZACIÓN DE LOS VUELOS DE PRUEBA. (OSOs #08, #11, #14, #21, #13, #16, y #23)

Plantilla de declaración responsable por parte del operador de la idoneidad de procedimientos operacionales, listas de verificación, servicios externos y de la realización de los vuelos de prueba.

Yo _____ con DNI/NIE _____ como responsable de la empresa _____ con número de operador _____ declaro responsablemente que se han realizado los vuelos de prueba necesarios para justificar:

- Que el operador ha tomado conciencia de los sistemas de emergencia de los que dispone su equipo, así como del funcionamiento de los mismos para poder definir de manera adecuada su geografía de vuelo en base a la información obtenida a partir de los vuelos de prueba.
- Que el operador ha probado los procedimientos operacionales de emergencia que tiene descritos en su manual de operaciones.

Adicionalmente, declaro responsablemente que:

- Los procedimientos operaciones y listas de verificación desarrolladas en el Manual de Operaciones son adecuados para las operaciones a realizar.
- Se ha alcanzado el nivel de desempeño requerido para cualquier servicio prestado externamente necesario para la seguridad del vuelo (GNSS, U-space, etc.)

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ de 20__

ANEXO 17: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UAS FRENTE A FALLOS SIMPLES DEL UAS Y FALLOS DE LOS SERVICIOS EXTERNOS. (OSOs # 10 y #12)

Yo _____ con DNI/NIE _____ como responsable de la operadora _____ con número de operador de UAS _____ declaro responsablemente se ha realizado una evaluación del diseño del UAS identificando los principales sistemas y funcionalidades del mismo que lo protegen¹³ frente a:

- fallos simples de componentes esenciales del sistema ¹⁴
- fallos de los servicios externos¹⁵.

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ de 20__

¹³ Sistemas y funcionalidades que disponen los UAS que ayudan a que el fallo en un componente/sistema tanto interno como externo no suponga una pérdida de control de la aeronave (funcionalidad Return to Home, Fail-Safe, posicionamiento por flujo óptico, sensor barométrico, evasión de obstáculos, etc.)

¹⁴ Baterías, autopiloto, altímetro, enlace de radio, etc.

¹⁵ Sistema de posicionamiento GNSS, enlace mando y control con tecnología móvil, etc.

ANEXO 18: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UAS FRENTE A FALLOS SIMPLES Y FALLOS DE LOS SERVICIOS EXTERNOS; IDONEIDAD DEL SISTEMA C3 Y EL SISTEMA HMI; IDONEIDAD DEL NIVEL DE DESEMPEÑO DE LOS SERVICIOS EXTERNOS Y DE LOS PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES. (OSOs #6, #10, #12, #13, #16, #20 y #23)

Yo _____ con DNI/NIE _____ como responsable de la operadora _____ con número de operador de UAS _____ declaro responsablemente que:

- Se ha realizado una evaluación del diseño del UAS identificando los principales sistemas y funcionalidades del mismo que lo protegen¹⁶ frente a:
 - fallos simples de componentes esenciales del sistema ¹⁷
 - fallos de los servicios externos¹⁸.
- Los sistemas HMI son adecuados para la operación pretendida
- Se ha alcanzado el nivel de desempeño requerido para cualquier servicio prestado externamente necesario para la seguridad del vuelo.
- Declaro responsablemente que el sistema de enlace C3 utilizado:
 - Cumple con los requisitos de uso del espectro radioeléctrico.
 - Es eficiente en las condiciones meteorológicas, ambientales y espaciales del ConOps.
 - Dispone de mecanismos de protección frente a interferencias (por ejemplo, FHSS).
 - Dispone de los medios necesarios para medir la calidad de la señal (por ejemplo, SNR, RSSI...).
 - Dispone de un alcance en condiciones óptimas superior a la máxima distancia indicada en el plan de vuelo.

Adicionalmente

- Los procedimientos operacionales y listas de verificación desarrollas en el Manual de Operaciones son adecuados para las operaciones a realizar.

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ de 20__

¹⁶ Sistemas y funcionalidades que disponen los UAS que ayudan a que el fallo en un componente/sistema tanto interno como externo no suponga una pérdida de control de la aeronave (funcionalidad Return to Home, Fail-Safe, posicionamiento por flujo óptico, sensor barométrico, evasión de obstáculos, etc.)

¹⁷ Baterías, autopiloto, altímetro, enlace de radio, etc.

¹⁸ Sistema de posicionamiento GNSS, enlace mando y control con tecnología móvil, etc.

ANEXO 19: VUELOS DE PRUEBA O SIMULACIONES NIVEL MEDIO

Guía orientativa para que el operador justifique adecuadamente mediante informe, la realización de los vuelos de prueba o simulaciones requeridos para los OSOs #08, #11, #14 y #21.

1. Definiciones:

- Vuelos de prueba: Vuelos reales desarrollados cumpliendo los requisitos de la categoría abierta o en categoría específica de acuerdo a un escenario estándar de forma que no se comprometa en ningún caso la seguridad de otras aeronaves y los bienes o personas en tierra durante las pruebas. En dichos vuelos se realizarán determinadas acciones para la verificación de los procedimientos operacionales y medios tecnológicos en condiciones similares al entorno operacional en el que se pretende operar.
- Simulaciones: Pruebas que se realizan para verificar la idoneidad de procedimientos y medios tecnológicos que no implican directamente la necesidad de vuelos reales. Estas simulaciones se pueden realizar con componentes probados de manera individual o por medio de cálculos matemáticos en base a los datos técnicos de los componentes que se quieren verificar. Las simulaciones serán aceptadas siempre que se demuestre que esta es válida para el propósito previsto con resultados positivos.

2. Actuaciones previas a los vuelos de prueba

Previamente a la realización de los vuelos se deberán de aplicar las siguientes listas de verificación.

- Lista de verificación operacional [Anexo 14]
- Lista de verificación UAS [Anexo 11]

Los vuelos de prueba deberán realizarse en todos los casos por el operador, no siendo admisible su realización por el fabricante de la aeronave o cualquier otra organización. Se deberán realizar vuelos de prueba con cada modelo de aeronave para la cual se solicita autorización.

3. Vuelos de prueba o simulaciones necesarias para la justificación de los OSOs

A continuación, se listan los vuelos de prueba o simulaciones que como mínimo el operador debe de llevar a cabo para justificar los objetivos de seguridad operacional para un nivel SAIL II. Adicionalmente el operador deberá realizar las pruebas necesarias en función de las particularidades de su CONOPS de forma que se demuestre la idoneidad de sus procedimientos de contingencia y emergencia.

3.1 Vuelo de prueba para hacer frente a un UAS abandonando la geografía de vuelo.

- El operador debe aplicar los procedimientos necesarios para volver a introducir el equipo dentro de la zona de operaciones por medio de la toma de control del mismo o de la activación de las funcionalidades de las que disponga el equipo para afrontar este tipo de situaciones (p. ej. Return to Home). El operador ha de utilizar estos vuelos para mejorar las capacidades del piloto en caso de que el retorno a la zona de operaciones se realice de forma manual o para practicar la configuración del RTH así como tomar conciencia del comportamiento del equipo al activar dicho comando bajo las diferentes situaciones.

3.2 Vuelo de prueba para hacer frente a personas no involucradas que entran en la zona terrestre controlada.

- Este vuelo de prueba consiste en que o el piloto o algún miembro de la tripulación de la operadora simulen la presencia de personas no involucradas dentro de la zona de operaciones. Una vez el piloto esté advertido se procederá a intentar alejar el UA de la persona no involucrada e informar a la persona que abandone la zona de vuelo y en caso de que no se consiga, al aterrizaje inmediato en la zona de despegue (si no supone un riesgo para la persona no involucrada) o en alguna zona de aterrizaje de emergencia previamente definida que se considere segura.

3.3 Vuelo de prueba para hacer frente a condiciones de operación adversas.

- El operador debe determinar las principales condiciones adversas que pueden afectar para su CONOPS y debe listar la secuencia de actuaciones que realizarán los miembros de la tripulación para gestionar la situación.

3.4 Vuelo de prueba para hacer frente al deterioro de los sistemas externos que respaldan la operación.

- Este vuelo de prueba consiste en que el piloto simule la pérdida de la señal GNSS (si el equipo dispone de posicionamiento por satélite) y que tome el control manual del equipo para recuperar el control y aterrizar el equipo o en la zona principal de despegue y aterrizaje o en alguna zona de emergencia previamente definida.
- En caso de que el operador identifique sistemas externos adicionales, debe de realizar los vuelos de prueba necesarios para tomar conciencia del efecto de la pérdida de estos (p ej. mando y control por medio de telefonía móvil, uso de servidores VRS para mejor posicionamiento GNSS) así como de las actuaciones necesarias para mantener el control del equipo en ausencia de dichos sistemas externos.

3.5 Vuelo de prueba para probar los procedimientos que eviten conflictos con otras aeronaves.

- Este vuelo de prueba consistirá en que o el piloto o algún miembro de la tripulación de la operadora se percatan de un UAS o una aeronave tripulada dentro de la zona de operaciones. Una vez el piloto esté informado deberá poner en práctica el “esquema de no conflicto” Este “esquema de no conflicto” puede estar basado en los siguientes puntos:
 - Análisis de la trayectoria de la otra aeronave y valoración del riesgo de colisión.
 - Identificación de las zonas adecuadas para poder realizar un descenso controlado de la aeronave.
 - Descenso de la aeronave.
 - El piloto valora si reanudar la operación o procede a un aterrizaje definitivo de la aeronave en función del comportamiento de la otra aeronave.
- Durante este procedimiento si se cuenta con observadores del espacio aéreo se ha de probar la idoneidad de los medios de comunicación que se utilicen entre los miembros de la tripulación, así como la fraseología que se utilizará.

3.6 Simulación teórica del plan de respuesta a la emergencia.

- La simulación teórica del plan de respuesta a emergencia puede ser una reunión de los miembros de la tripulación para discutir una situación de emergencia simulada. El personal de la operadora revisa y discute las acciones que tomarían en una emergencia en particular, probando su plan de emergencia en un ambiente informal, de bajo estrés. La simulación teórica del plan de respuesta a emergencia debe servir para aclarar roles y responsabilidades e identificar mitigaciones adicionales que deban ser implementadas. El ejercicio debe dar lugar a planes de acción para la mejora continua del plan de respuesta a emergencia.

3.7 Vuelo de prueba para tomar conciencia de los procedimientos para la recuperación de emergencia del UAS

- El operador deberá probar los procedimientos operacionales de emergencia que tiene descritos en su manual de operaciones.
- El operador deberá tomar conciencia de los sistemas de emergencia de los que dispone su equipo (Aterrizaje inmediato, Kill Switch, Paracaídas*), así como del funcionamiento de los mismos para poder definir de manera adecuada sus márgenes de riesgo en base a la información obtenida a partir de vuelos de prueba o simulaciones.

*La justificación del sistema de limitación de energía de impacto como sistema de emergencia deberá realizarse conforme a lo indicado en la Mitigación M2 del GRC.

4. Documentación a presentar:

Evidencia disponible de que se han realizado los vuelos de prueba y/o simulaciones necesarias. Para la justificación de los vuelos de prueba en nivel de integridad medio se propone cumplimentar un documento con los datos obtenidos a partir de los vuelos y simulaciones realizados.