

Anexos para la justificación de los objetivos de seguridad SAIL I y SAIL II



REGISTRO DE EDICIONES		
EDICIÓN	Fecha de APLICABILIDAD	MOTIVO DE LA EDICIÓN DEL DOCUMENTO
03	DESDE PUBLICACIÓN	ADAPTACIÓN AL MATERIAL GUÍA PUBLICADO POR LA "ED DECISION 2023/012/R"

REFERENCIAS	
CÓDIGO	TÍTULO
UAS-OPR-P01-DT01	GUÍA MANUAL DE OPERACIONES
UAS-OPR-P01-DT08	GUÍA CONTENCIÓN MEJORADA (PASO 9 SORA)
UAS-OPR-P01-DT05	MATERIAL ORIENTATIVO PARA REDUCIR EL RIESGO INTRÍNSECO EN TIERRA
UAS-OPR-P01-DT04	MATERIAL ORIENTATIVO RELATIVO A LA JUSTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD SAIL II
UAS-OPR-P01-DT07	GUÍA EVALUACIÓN DE RIESGO OPERACIONAL
UAS-OPR-P01-DT03	MATERIAL ORIENTATIVO RELATIVO A LA JUSTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE SEGURIDAD SAIL I

LISTADO DE ACRÓNIMOS	
ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
AESA	AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA
CONOPS	CONCEPTO DE OPERACIONES
MO	MANUAL DE OPERACIONES
UAS	UNMANNED AIRCARFT SYSTEM
OSO	OBJETIVO DE SEGURIDAD OPERACIONA
AMC	ACCEPTABLE MEANS OF COMPLIANCE
SAIL	SPECIFIC ASSURANCE AND INTEGRITY LEVELS
MO	MANUAL DE OPERACIONES
GNSS	GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM
METAR	METEOROLOGICAL AERODROME REPORTS
TAFOR	TERMINAL AERODROME FORECAST
RTH	RETURN TO HOME
FTS	FLIGHT TERMINATION SYSTEM
SRDI	SISTEMA REDUCTOR DINÁMICA DE IMPACTO
ERP	EMERGENCY RESPONSE PLAN
ERM	EMERGENCY RESPONSE MANAGER
ERT	EMERGENCY RESPONSE TEAM
ESC	ELECTRONIC SPEED CONTROLLER
FHSS	FREQUENCY HOPPING SPREAD SPECTRUM
SNR	SIGNAL-NOISE RATIO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	ANEXO 1 DECLARACION RESPONSABLE RELATIVA AL MARGEN POR RIESGO EN TIERRA PARA UN NIVEL DE GARANTIA BAJO	7
3.	ANEXO 2 DOCUMENTACION A PRESENTAR PARA LA JUSTIFICACION DEL MARGEN POR RIESGO EN TIERRA. M1 NIVEL DE GARANTIA MEDIO	8
4.	ANEXO 3 DECLARACION RESPONSABLE RELATIVA AL SISTEMA REDUCTOR DE LA DINÁMICA DE IMPACTO.....	10
5.	ANEXO 4 DECLARACION RESPONSABLE DE LA FORMACION PRÁCTICA RELATIVA AL SISTEMA REDUCTOR DE LA DINÁMICA DE IMPACTO.....	11
6.	ANEXO 5 MEDIOS ACEPTABLES PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE REDUCCIÓN DE LA DINÁMICA DE IMPACTO (SRDI) CON ROBUSTEZ MEDIA.....	12
7.	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 .	19
8.	ANEXO 7 CONTENIDO DEL PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS (ERP)	20
9.	ANEXO 8 EJERCICIO REPRESENTATIVO DE SIMULACIÓN DE EMERGENCIA COHERENTE CON EL ERP	22
10.	ANEXO 9 ASPECTOS DE FORMACION TEORICA Y PRACTICA DE LA TRIPULACION A DISTANCIA	23
11.	ANEXO 10 CONTENIDO DE LAS INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO DEL UAS	24
12.	ANEXO 11 LISTAS DE VERIFICACIÓN UAS.....	27
13.	ANEXO 12: REGISTROS DE MANTENIMIENTO DE UAS.....	28
14.	ANEXO 13: DECLARACIÓN RESPONSABLE DE FORMACIÓN DE LA TRIPULACIÓN A DISTANCIA BASADA EN COMPETENCIAS (OSOS #07, #09, #15, #16, #22 Y #23)	29
15.	ANEXO 14: LISTAS DE VERIFICACIÓN OPERACIONAL.....	30
16.	ANEXO 15: VUELOS DE PRUEBA NIVEL BAJO	31
17.	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).....	33
18.	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).....	34
19.	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)	35
20.	ANEXO 19: VUELOS DE PRUEBA O SIMULACIONES NIVEL MEDIO.....	36



1. 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.



2. 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__

3. 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 del 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 (Fail 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

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».

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.

- **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 o en caso de que dicho sistema se encuentre en el anexo del ConOps, desarrollo del apartado 7 de mantenimiento.

4. 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__



5. ANEXO 4 DECLARACION RESPONSABLE DE LA FORMACION PRÁCTICA 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__

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

El contenido de este anexo ha sido eliminado debido a la publicación por parte de EASA del documento *Means of Compliance for mitigation means M2 (MoC Light-UAS.2512)* para la justificación de la medida mitigadora M2 en nivel medio.

<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/product-certification-consultations/means-compliance-mitigation-means-m2-ref-amc>

~~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 **fiables**, 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.~~

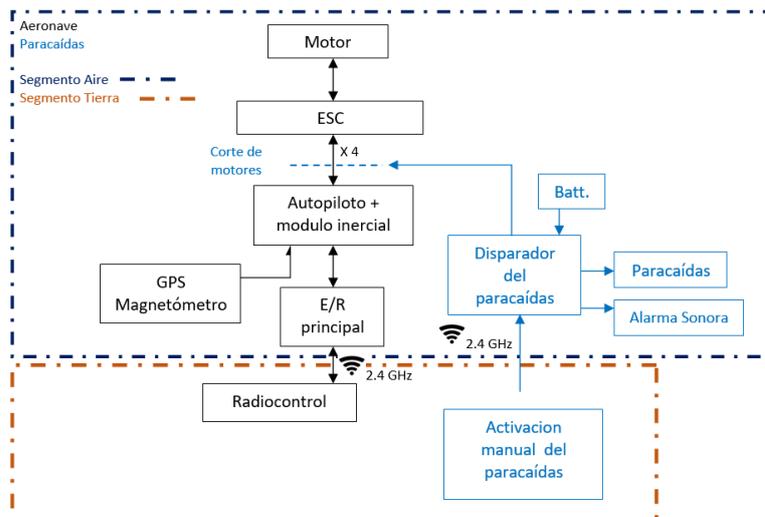
~~2.2. Opción 2: Por medio de simulaciones realizadas por el operador. En caso de ausencia de documentación del fabricante, el operador deberá justificar la realización de dichas simulaciones. Para ello podrá cumplimentar la siguiente tabla con la información técnica del UAS y del Sistema Reductor de 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 PRINCIPALES 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	

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

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

Ejemplo



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"/> Sí (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>	_____

Reglas para la realización del vídeo 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.seguridadaaerea.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.~~

7. 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__

8. 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.



En el apartado 7 del documento [“Material guía manual de operaciones”](#) así como en el apéndice 10 de ese mismo documento se puede consultar el contenido de un ERP en nivel medio que el operador deberá desarrollar en su documentación final.

9. 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.

En el apartado 3.4.3 del documento [“Material guía manual de operaciones”](#) así como en los apéndices 10 y 11 de ese mismo documento se puede consultar el contenido y los formatos del ejercicio teórico de simulación de emergencia de un ERP en nivel medio, que el operador deberá desarrollar en su documentación final.

10. 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 Emergencia⁶)
- 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)

⁶ La formación de los procedimientos de emergencia debe incluir formación en el dispositivo limitador de la energía de impacto, si aplica.

11. 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 (y en el apartado 7 del Anexo de ConOps si procede) 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.

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.)

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.)
- Altímetros (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.)

12. 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. Un ejemplo editable de esta lista de comprobación se incluye en el apéndice 6 del documento [“Material guía manual de operaciones”](#). El operador puede utilizarla como ejemplo, 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).

LISTA VERIFICACIÓN POSTVUELO UAS

Lista de chequeo orientativa para la realización de la inspección postvuelo del UAS en la zona de operación. Un ejemplo editable de esta lista de comprobación se incluye en el apéndice 7 del documento [“Material guía manual de operaciones”](#). 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).



13. ANEXO 12: REGISTROS DE MANTENIMIENTO DE UAS

En el apartado apéndice 3 del documento [“Material guía manual de operaciones”](#) se pueden encontrar los formatos de mantenimiento necesarios para justificar que el mantenimiento se realiza por una entidad competente.

En el apéndice 2 del documento [“Material guía manual de operaciones”](#).se encuentra el registro de formación en el que se incluirá la formación de mantenimiento que reciba el personal.

14. 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__

15. 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). Esta lista de verificación será utilizada adicionalmente como evidencia de evaluación de las condiciones locales en los casos de autorizaciones genéricas condicionadas a evidencias. Un ejemplo editable de esta lista de comprobación se incluye en el apéndice 4 del documento [“Formato manual de operaciones general”](#). El operador puede utilizarla como ejemplo ajustándola a los requisitos específicos requeridos para la operación en función del ConOps y lugar de vuelo (zonificación).

LISTA DE VERIFICACIÓN PREVUELO OPERACIONAL

Lista de chequeo orientativa para la comprobación en la zona de vuelo por el piloto 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. Un ejemplo editable de esta lista de comprobación se incluye en el apéndice 5 del documento [“Formato manual de operaciones general”](#). El operador puede utilizarla como ejemplo ajustándola a los requisitos específicos requeridos para la operación en función del ConOps y lugar de vuelo (zonificación).

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. Un ejemplo editable de esta lista de comprobación se incluye en el apéndice 8 del documento [“Formato manual de operaciones general”](#). El operador puede utilizarla como ejemplo ajustándola a los requisitos específicos requeridos para la operación en función del ConOps y lugar de vuelo (zonificación).

16. 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.

4. 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.*



5. 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.

17. 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__

18. 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 protegen⁷ frente a:

- fallos simples de componentes esenciales del sistema ⁸
- fallos de los servicios externos⁹.

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ de 20__

⁷ 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.)

⁸ Baterías, autopiloto, altímetro, enlace de radio, etc.

⁹ Sistema de posicionamiento GNSS, enlace mando y control con tecnología móvil, etc.

19. 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 protegen¹⁰ frente a:
 - fallos simples de componentes esenciales del sistema ¹¹
 - fallos de los servicios externos¹².
- 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 desarrollados en el Manual de Operaciones son adecuados para las operaciones a realizar.

Y para que conste firmo

En _____ a __ de _____ de 20__

¹⁰ 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.)

¹¹ Baterías, autopiloto, altímetro, enlace de radio, etc.

¹² Sistema de posicionamiento GNSS, enlace mando y control con tecnología móvil, etc.

20. 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 **la representatividad de los medios utilizados** ~~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 servicios 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 servicios 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 servicios 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 reanuda 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.