



APÉNDICE E, revisión 3 (26/08/2020)

MEDIOS ACEPTABLES DE CUMPLIMIENTO RELATIVOS AL CONTENIDO DEL MANUAL DE OPERACIONES

El Manual de Operaciones (MO) es el documento por el que se rige la actividad aérea del operador. Debe elaborarse acorde a la normativa vigente y es de obligado conocimiento y cumplimiento para todo el personal involucrado en las operaciones aéreas. La redacción y desarrollo de los contenidos del MO debe ser coherente con el tamaño del operador y la naturaleza y complejidad de sus operaciones, y deberá cubrir al menos los siguientes puntos:

0. PORTADA Y CONTACTO

- 0.1 Portada identificando al operador y el título “Manual de Operaciones”, datos de contacto y número de revisión del MO.
- 0.2 Índice paginado.
- 0.3 Registro de revisiones con número de revisión, motivo de la revisión (cambios introducidos) y fecha de revisión y de efectividad .
- 0.4 Listado de páginas efectivas.

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1 Una declaración, firmada por el responsable del operador, de que el MO cumple con el RD 1036/2017 de 15 de diciembre, resto de reglamentos aplicables y de que el documento contiene instrucciones operacionales que han de ser cumplidas por el personal correspondiente.
- 1.2 Objeto y alcance del MO con breve descripción de las distintas partes del documento.
- 1.3 Definiciones y siglas necesarias para utilizar el manual.

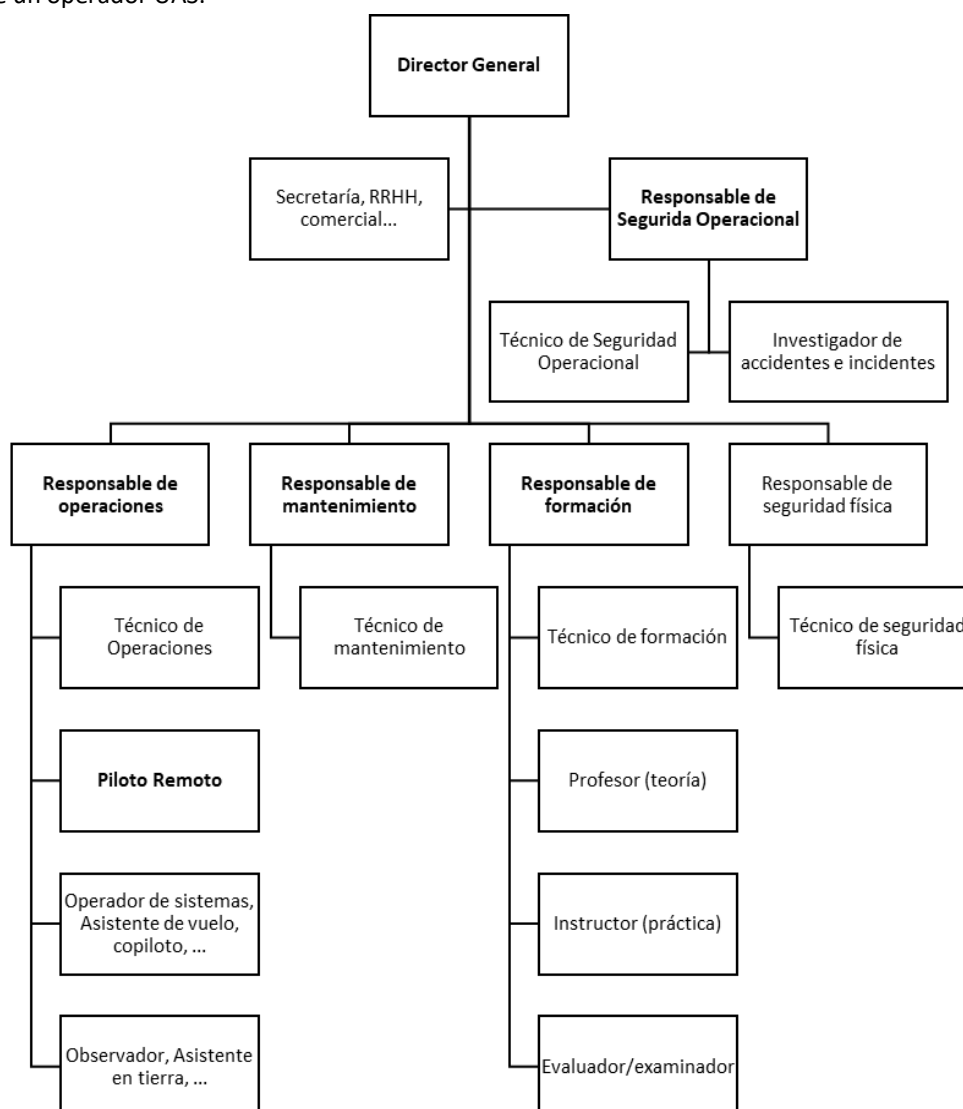
2. ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DEL MANUAL DE OPERACIONES

- 2.1 Sistema de enmienda y revisión:
 - 2.1.1 Descripción del sistema de anotación de cambios y método de registro de páginas y fechas de efectividad.
 - 2.1.2 Detalle de la(s) persona(s) responsable de la inserción de revisiones y publicación del documento modificado.
- 2.2 Control documental:
 - 2.2.1 Sistema de distribución de los manuales y sus revisiones y descripción del sistema de control documental, incluyendo un registro de distribución de documentos.
 - 2.2.2 Detalle de la(s) persona(s) responsable de la distribución y control de los documentos.

3. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES

- 3.1 Estructura organizativa y personas designadas para los puestos de responsables (director, responsable de seguridad operacional, responsable de operaciones, responsable de mantenimiento, etc.). Descripción de la estructura organizativa del operador incluyendo un organigrama en el que figuren sus distintos departamentos (si los hubiera), por ejemplo: operaciones en vuelo/tierra, seguridad operacional, mantenimiento, formación....
- 3.2 Responsabilidades y funciones del personal de gestión.
- 3.3 Responsabilidades y funciones del piloto remoto y resto de los miembros de la organización que participan en la operación, por ejemplo: operador de cámara/sensores, observador, asistente en tierra, técnico de mantenimiento...

Ejemplo de un organigrama con una amplia definición de puestos; en negrita se destaca una estructura básica mínima de un operador UAS:



4. REQUISITOS DE CUALIFICACIÓN Y ENTRENAMIENTO

- 4.1 Requisitos teóricos, prácticos y médicos necesarios para el pilotaje de RPAS exigidos en la normativa vigente.
- 4.2 Requisitos de formación y experiencia previa, adicionales a los exigidos en la normativa vigente, (si se requiere) tanto a pilotos como al resto de personal de operaciones, teniendo en cuenta el tipo de RPAS, el tipo de operación, así como el tratamiento y gestión de las situaciones anormales y de emergencia.
- 4.3 Programa de formación para el personal de operaciones que tenga asignadas responsabilidades en relación con la preparación y/o realización de un vuelo, así como para los observadores, cuando la operación se realice en condiciones EVLOS:
 - 4.3.1 Se definirá, si procede, curso de conversión del operador para el nuevo personal de operaciones antes de participar en un vuelo sin supervisión en el nuevo operador, que incluirá como mínimo:
 - Entrenamiento en las actividades específicas del operador.
 - Conocimiento de la organización del operador.
 - Conocimiento del Manual de Operaciones del operador.

Además, según corresponda como resultado del estudio de seguridad aeronáutico de seguridad:

- 4.3.2 Se definirá formación teórica y práctica inicial (antes de realizar las operaciones autorizadas), preferiblemente basada en competencias, relativa al Plan de Respuesta a la Emergencia. Necesario para operadores en cuyo estudio de seguridad se haya establecido como medida de mitigación que se dispone de un Plan de Respuesta a la Emergencia efectivo, disponible para su uso, y que ha sido validado con un nivel de robustez MEDIO.
- 4.3.3 Se definirá formación teórica y práctica, preferiblemente basada en competencias, para el personal encargado de la instalación y mantenimiento del sistema de energía de impacto, así como su uso por parte del piloto remoto. Necesario para operadores en cuyo estudio de seguridad se haya establecido como medida de mitigación que se dispone de sistemas que reducen los efectos del impacto sobre personas en tierra (paracaídas, etc..) con un nivel de robustez BAJO o MEDIO.
- 4.3.4 Se definirá formación teórica y práctica, preferiblemente basada en competencias, a pilotos y resto de personal de operaciones. Necesario para operadores en cuyo estudio de seguridad se haya establecido una robustez MEDIA de los Objetivos de Seguridad Operacional (OSOs) #9, #15 y #22. Deberá incluir al menos los siguientes puntos:
 - Comunicaciones;
 - Gestión de la trayectoria de vuelo;
 - Liderazgo, trabajo de equipo y autocontrol;
 - Resolución de problemas y toma de decisiones;
 - Consciencia situacional;
 - Gestión de la carga de trabajo;
 - Coordinaciones y transferencias a otro piloto
- 4.3.5 Se definirá formación teórica y práctica, preferiblemente basada en competencias, a pilotos y resto de personal de operaciones en coordinación de tripulación múltiple. (no aplicable si el operador es unipersonal). Necesario para operadores en cuyo estudio de seguridad se haya establecido una robustez BAJA de los Objetivos de Seguridad Operacional (OSOs) del OSO #16. Además, para robustez MEDIA se incluirán el resto de los criterios establecidos en el apéndice S siguiendo un criterio CRM.
- 4.4 Programa de entrenamiento y verificación para el mantenimiento de la aptitud del piloto remoto según lo indicado en el apéndice N.
- 4.5 Registros de formación y entrenamiento recurrente, necesarios para tener un seguimiento de la instrucción recibida por su personal de operaciones y las cualificaciones de cada uno.

5. PRECAUCIONES RELATIVAS A LA SALUD DEL PERSONAL INVOLUCRADO EN LA OPERACIÓN

- 5.1 Precauciones y orientaciones relativas a la salud del personal de operaciones, incluyendo:
 - 5.1.1 Precauciones relativas a las condiciones ambientales de la zona de operaciones.
 - 5.1.2 Consumo de alcohol, narcóticos y drogas.
 - 5.1.3 Somníferos y antidepresivos.
 - 5.1.4 Medicamentos y vacunaciones.
 - 5.1.5 Fatiga, estrés y descanso.
 - 5.1.6 Otros.
- 5.2 Modo de uso, en el caso de utilizarse, de los equipos de protección individual (EPIs): chalecos reflectantes, cascos, gafas de seguridad...

6. LIMITACIONES DE TIEMPO DE VUELO

- 6.1 Política del operador sobre limitaciones de tiempo de vuelo y actividad y requisito de descanso de tal forma que se garantice la seguridad de las operaciones:
- 6.1.2 Tiempo máximo de vuelo continuo para los distintos modos de vuelo (manual, asistido, automático).
 - 6.1.3 Límites de actividad aérea diaria.
 - 6.1.4 Tiempo de descanso entre vuelos y jornadas de actividad aérea.
 - 6.1.5 Registros de tiempo de vuelo de cada piloto según lo indicado en el apéndice M (logbook del piloto).

7. TIPOS DE OPERACIÓN A REALIZAR

- 7.1 Listado de actividades a realizar por el operador, de acuerdo con lo indicado en la comunicación previa del operador y a las solicitudes de autorización /autorizaciones, en caso de existir.
- 7.2 Descripción de las operaciones del listado de actividades a realizar por el operador en el que se reflejen:
- 7.2.1 Habilitaciones y/o autorizaciones necesarias.
 - 7.2.2 Personal, flota (incluyendo sistemas requeridos) y otros equipos necesarios (equipo de comunicaciones, anemómetro, manga de viento, helisuperficie portátil, balizamiento, cargador de baterías, generador, etc.) para llevarlas a cabo.

8. CONTROL Y SUPERVISIÓN DE LAS OPERACIONES

- 8.1 Descripción del sistema de control y supervisión de la operación por el operador, indicando la forma en que se supervisan las operaciones (cuándo, quién y cómo se realizará, contra qué documento/lista de chequeo), la seguridad de estas y las cualificaciones del personal, en particular:
- 8.1.1 Validez de autorizaciones y permisos.
 - 8.1.2 Cumplimiento de requisitos del personal que participa en las operaciones:
 - cualificaciones requeridas para los distintos puestos (piloto, observador, operador, asistente...) y modelo de aeronave
 - fechas de obtención y vencimiento de licencias y/o certificados (licencia/certificado teórico básico o avanzado, certificado teórico-práctico del modelo de RPAS y certificado médico LAPL/Clase 1,2y3),
 - condiciones de la tripulación: limitaciones establecidas de tiempo de vuelo, descanso, etc.
 - 8.1.3 Cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en los estudios de seguridad elaborados por el operador.
 - 8.1.4 Aeronave: identificación/matrícula, seguro, sistemas requeridos para los distintos escenarios operacionales y misiones y mantenimiento.
 - 8.1.5 Control, análisis, archivo y tiempo de conservación de registros.
- 8.2 Control operacional. Medidas y procedimientos adoptados para la verificación del cumplimiento de los requisitos necesarios para realizar la operación. Listas de comprobación.
- 8.3 Facultades de la Autoridad (AESA). Una descripción de las facultades de la Autoridad y orientaciones al personal sobre cómo facilitar las inspecciones que lleve a cabo el personal de la Autoridad.

9. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

- 9.1 Procedimientos e instrucciones a seguir para la planificación de la operación aérea, incluyendo:
- 9.1.1 Verificación de que el vuelo se ajusta a la normativa de RPAS y autorizaciones concedidas al operador en relación con:
- Tipo de espacio aéreo;
 - Zonas de aglomeraciones de edificios;
 - Zonas de reuniones de personas;
 - Vuelo nocturno;
 - Altura y alcance máximo;
 - Distancia a aeropuertos, aeródromos y helipuertos;
 - Sobrevuelo de instalaciones afectas a la defensa nacional y seguridad del Estado, infraestructuras críticas e instalaciones e infraestructuras de la industria química, transporte, energía, agua y tecnologías de la información y comunicaciones;
 - Otros.
- 9.1.2 Coordinación con terceros en función del lugar de la operación y solicitud de autorizaciones adicionales. Este punto se encuentra desarrollado en la “guía de coordinación con terceros en función del lugar de operación” de AESA (incluir solo aquellas aplicables al operador).
- 9.1.3 Procedimiento de solicitud de publicación de NOTAM; aplicable para operaciones BVLOS, como resultado del estudio aeronáutico de seguridad y/o coordinación con proveedor ATS o gestor de aeródromo).
- 9.1.4 Procedimiento de consulta e interpretación de información aeronáutica actualizada de la zona de operaciones (cartografía, NOTAMs...).
- 9.1.5 Procedimiento de solicitud de segregación del espacio aéreo; aplicable para operaciones experimentales BVLOS o como requisito de una autorización.
- 9.1.6 Procedimiento de consulta e interpretación de información meteorológica.
- 9.1.7 Procedimiento y criterios para la elaboración de un plan de vuelo operacional: desarrollo previsto del vuelo incluyendo alturas máximas y mínimas, velocidad, trayectorias previstas, designación de zonas de despegue, aterrizaje y posibles lugares de aterrizaje de emergencia, identificación de obstáculos, zonas peligrosas...
- 9.1.8 Mínimos meteorológicos por tipo de operación: visibilidad, viento, precipitación, distancia a nubes...
- 9.1.9 Procedimiento de gestión de combustible/energía: incluyendo la determinación de las cantidades de combustible o número de baterías necesarias y el procedimiento de carga y descarga de baterías.
- 9.1.10 Verificación de aeronave y sistemas, y asignación de personal y medios necesarios para llevar a cabo la operación en base a lo descrito en el apartado 7. (Necesario cuando se realizan diferentes actividades y se dispone de varias aeronaves y pilotos).
- 9.1.11 Descripción y empleo de los distintos procedimientos de navegación según el tipo de operación: manual, asistido, automático.
- 9.1.12 Criterios y requisitos para empleo de sistemas FPV (First Person View).
- 9.2 Procedimientos e instrucciones a seguir durante la operación aérea, incluyendo:
- 9.2.1 Briefing para el personal operativo que realice actividades de vuelo y en tierra (no aplicable para operadores unipersonales).
- 9.2.2 Preparación pre-vuelo y uso de listas de chequeo:
- Realización de las inspecciones previas al vuelo según lo indicado en el programa de mantenimiento (referenciar, no incluir)
 - Formato de registro de planificación/operación/aceptación del vuelo mediante el cual la tripulación se declara apta para realizar la operación con seguridad. Exigible al menos a operadores que realicen operaciones en las que se requiera un nivel de robustez BAJO del OSO #17.

- 9.2.3 Evaluación y seguimiento de las condiciones meteorológicas
- 9.2.4 Coordinación y comunicación entre el personal de operaciones (piloto, operador de cámara, asistente en tierra...).
 - Se definen protocolos específicos, solo en el caso de realizar transferencias de control entre pilotos o estaciones de pilotaje remoto.
- 9.2.5 Coordinación y comunicación con terceros.
- 9.2.6 Gestión en vuelo del combustible/energía.
- 9.2.7 Plan de Respuesta a la Emergencia, en caso de ser requerido (incluir las acciones de todo el personal involucrado en las operaciones aéreas).
- 9.3 Procedimiento e instrucciones a seguir tras la finalización de la operación aérea, incluyendo:
 - 9.3.1 Coordinación y comunicación con terceros.
 - 9.3.2 Debriefing (no aplicable para operadores unipersonales).
 - 9.3.3 Generación de registros de vuelo y archivo.

10. ASPECTOS OPERATIVOS RELACIONADOS CON LA AERONAVE

Deben contemplarse los distintos modelos de aeronaves que tenga el operador o incluir un capítulo con cada modelo de aeronave. Para aquellos apartados en los que la información requerida esté desarrollada en los documentos de caracterización de las distintas aeronaves, se deberá hacer referencia al apartado concreto de dichos documentos en el que se encuentra la información:

- 10.1 Información general de la(s) aeronave(s) y su estación de control.
- 10.2 Descripción del sistema de despegue/lanzamiento y aterrizaje/recuperación (pista asfaltada, despegue vertical sobre superficie plana, lanzamiento con catapulta/rampa, “a mano”, recuperación por red, paracaídas, etc.).
- 10.3 Criterio para determinar las zonas de despegue/lanzamiento y aterrizaje/recuperación.
- 10.4 Limitaciones operacionales:
 - Altitudes máximas y mínimas.
 - Limitaciones de distancia máxima de operación.
 - Condiciones meteorológicas (viento, precipitación y temperatura).
 - Autonomía.
- 10.5 Interfaz Hombre-Maquina (HMI). Evaluación de la aeronave desde el punto de vista de los factores humanos para determinar que el HMI es apropiado para la operación. Solo para operadores que realicen operaciones en las que se requiera un nivel de robustez BAJO del OSO #20 (Desarrollado en el apéndice S).
- 10.6 Masa y centro de gravedad. Procedimiento para cada configuración en que pueda volar la aeronave y verificación.
- 10.7 Criterios y método de calibración de equipos.
- 10.8 Procedimientos normales de operación por modelo de aeronave, incluyendo las funciones asignadas al personal.
 - Montaje.
 - Puesta en marcha de motores.
 - Despegue/lanzamiento, vuelo y navegación, aterrizaje/recuperación.
 - Distintos modos de vuelo posibles (manual, asistido, automático) y su utilización.
 - Finalización del vuelo y desmontaje.
- 10.9 Procedimientos anormales y de emergencia por modelo de aeronave.
 - Fallo del sistema automático del control de vuelo.
 - Pérdida del radioenlace de mando y control.
 - Pérdida posicional de la aeronave.
 - Pérdida de la orientación.
 - Activación del sistema de reducción de energía de impacto. Solo para operadores que realicen



operaciones que requieran que se haya instalado en la aeronave un sistema de reducción de energía de impacto (paracaídas...) con un nivel de robustez BAJO o MEDIO.

- Etc.

11. TRATAMIENTO, NOTIFICACIÓN Y REPORTE DE ACCIDENTES, INCIDENTES Y SUCESOS

- 11.1 Procedimiento para la notificación de accidentes e incidentes graves a la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil, definidos en el Reglamento (UE) nº 996/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010.
- 11.2 Procedimiento para la notificación de sucesos al Sistema de Notificación de Sucesos de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, referidos en el artículo 4 del Reglamento (UE) nº 376/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de abril de 2014.
 - 11.2.1 Modelo de notificación de sucesos.

12. SECURITY

- 11.3 Describir las medidas adoptadas para evitar actos de interferencia ilícita:
 - 11.3.1 Acceso de personal a la zona de operaciones.
 - 11.3.2 Acceso y custodia de la aeronave y su estación de control durante su utilización en operaciones de vuelo y durante el transporte.
 - 11.3.3 Lugar de almacenamiento de la aeronave y su estación. Acceso y custodia.
- 12.2 Medidas adoptadas para evitar la interferencia deliberada del sistema de comunicación aeronave-estación.

13. ANEXOS

- 13.1 Formatos y modelos para registros aplicables al manual de operaciones (no debe incluirse otra documentación o checklist de otros ámbitos, como mantenimiento o caracterización de aeronaves)
- 13.2 Otros