

DAN 151

NORMAS PARA LAS OPERACIONES DE SISTEMAS DE AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA (RPAS)

Intencionalmente en blanco

DAN 151 Borrador para opinión

PREÁMBULO

¿Que es una aeronave pilotada a distancia (RPA)?

Son aeronaves diseñadas para operar sin un piloto a bordo, capaces de sustentarse en vuelo de acuerdo a sus formas aerodinámicas, que pueden ser pilotadas por un sistema remoto de control o a través de uno o mas vuelos preprogramados de desarrollo automático de perfiles de vuelo, que puede ser rehusada nuevamente y que no esté clasificada como una arma dirigida o similar, que permita llevar o disparar munición de guerra. En síntesis, una RPA es un vehículo o aeronave diseñado para operar sin la participación de un piloto a bordo, como parte de un sistema de aeronaves pilotadas a distancia, que consisten en una aeronave dirigida por control remoto no tripulada, una estación de control en tierra y cualquier otro sistema necesario que permitan el vuelo, tales como Links de comunicaciones, elementos o sistemas de lanzamiento y recuperación. Pueden existir múltiples sistemas que estén al servicio de la misión o trabajo aéreo que realicen estas aeronaves.

El Estado de Chile, ha considerado integrarse a la vanguardia en la implantación de nuevas tecnologías y atender el espectacular desarrollo de nuevas modalidades de operaciones aéreas y usos del espacio aéreo. La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) basado en lo establecido en el Artículo 27, del Código Aeronáutico. También, respecto del Decreto N° 509 bis, que ratifica el Convenio de Aviación Civil Internacional y lo establecido en su Artículo 3, letra a), su Artículo 8, su Artículo 12, su Artículo 15, su Artículo 29, su Artículo 31, su Artículo 32 y Artículo 33. Por lo tanto, ha tomado la decisión de elaborar y promulgar la primera Norma Aeronáutica para las Operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS) en Chile.

La presente Norma Aeronáutica, regula los Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS) en el territorio nacional, a los operadores o explotadores o empresas aérea, constructores y tripulaciones remotas; considerando la experiencia de la normativa internacional, la cual ha sido adaptada por la Sección Normas a la realidad de nuestro país, conteniendo algunas normas Nacionales como referencia a temas operacionales, antecedentes fundamentalmente de orientación, entregados por la Circular 328 AN/190 de OACI, disposiciones emanadas de los Reglamentos de la Civil Aviation Authority de Inglaterra (CAA) y de la Civil Aviation Safety Authority de Australia (CASA), aplicables a nuestro medio aeronáutico y que será complementada con disposiciones específicas de Procedimientos (DAP), que por su naturaleza puedan ser sometidas a cambios que la autoridad aeronáutica decida emitir en el ejercicio de sus facultades, en beneficio de mantener la actualidad del proceso de nuevos sistemas aeronáuticos en resguardo de la Seguridad de Vuelo.

Concepto General de las Operaciones

Las aeronaves pilotadas a distancia (RPA) podrán ser operados de acuerdo con normas de la DGAC, que existen vigentes actualmente para las aeronaves tripuladas, así como cualquier norma específica que respondan a las diferencias operativas, legales y de seguridad entre operaciones de las aeronaves tripulados y no tripulados. Los RPAS podrán incorporarse en el espacio aéreo controlado y en las operaciones normales de los aeródromos, siendo siempre responsabilidad del piloto remoto al mando la operación de una RPA.

Los pilotos remotos podrán utilizar el equipo de piloto automático, para ayudarse en el ejercicio de sus funciones, sin embargo, bajo ninguna circunstancia la responsabilidad del piloto podrá ser sustituida por las tecnologías, aun, en el futuro más cercano.

Para reflejar mejor la situación de estas aeronaves, se ha definido un nuevo término por parte de la OACI, el de: "aeronaves dirigidas por control remoto" (RPA), que ya se ha introducido en el léxico.

DAN 151

El RPA es una aeronave pilotada bajo una licencia de "piloto remoto", el piloto, se encuentra situado en una " estación a distancia", ubicada en forma externa a la aeronave (es decir, en tierra, en un barco, en una aeronave, en el espacio, etc.) que además, deberá mantener un control positivo sobre la aeronave en todo momento y que pueda responder, en forma certera, a las instrucciones impartidas por el ATC, comunicándose para ello, a través de los enlaces de voz o datos, según corresponda, dentro del espacio aéreo y de acuerdo al tipo de operación, en que se desempeñe. El piloto tendrá la responsabilidad directa de la operación segura de la aeronave durante su vuelo.

Una RPA podrá poseer diversos tipos de tecnología de pilotos automáticos, sin embargo, el piloto remoto, podrá en la condición manual, intervenir en cualquier momento en la gestión del vuelo, o en la forma de sistema automático autónomo cuando vuele en base a sus sistemas de vuelo automático, para luego, volver a tomar el control manual de los sistemas de la aeronave.-

Los RPAS es un subconjunto de aeronaves no tripuladas. A lo largo de este documento, las "aeronaves no tripuladas" o los " sistema de aeronave no tripulado", se utilizarán como término general que engloba toda la operación, mientras que, las " aeronaves dirigidas por control remoto" o interacciones del mismo, se referirá sólo al subgrupo conocido como "experimental".

Las RPA, se seguirán expandiendo en la medida que las tecnologías y características de funcionamiento de estas, vayan siendo mejor entendidas. La extensión en la duración de los vuelos, la aun desconocida capacidad operativa y los reducidos costes de operación irán en directo beneficio de muchas comunidades, tales como la aplicación de la ley, la agricultura , los análisis sobre el medio ambiente, en general en los trabajos aéreos .

En la medida que, las tecnologías se vayan desarrollando, madurando y cumpliendo con las normas y estándares de seguridad, las actividades de los RPAS podrían ampliarse para incluir operaciones de transporte de carga. El transporte de pasajeros, no esta considerado en estas operaciones. Además, las operaciones domésticas de carga o correo, probablemente podrían ser ampliadas a los vuelos trans-fronterizos, con la anuencia previa de los Estados involucrados.

Los RPAS tienen las mismas fases de un vuelo que en las aeronaves tripuladas – carreo, despegue o lanzamiento en algunos casos, vuelo en ruta y aproximación para el aterrizaje – también, en el caso de las RPA poder ponerlos en marcha / poder recuperados y / o llevar a cabo trabajos aéreos, área en la cual inicialmente parecer ser donde tendrán su mayor desarrollo.

Las características de rendimiento de estas aeronaves pueden ser significativamente diferentes de las aeronaves tradicionales tripuladas. De todos modos, el piloto remoto deberá operar la aeronave de conformidad con las reglas del aire DAR 91 y en el espacio aéreo que le pueda ser asignado a una RPA. Lo anterior, necesariamente, deberá incluir el cumplimiento de las directrices y las instrucciones proporcionadas por los servicios de tránsito aéreo (ATS), que tendrán la responsabilidad de coordinar y dar protección a los vuelos tripulados, a través de una gestión que permita que en el futuro ambas modalidades de la aviación moderna puedan participar en los espacios aéreos con una alta seguridad operacional.

ÍNDICE

PREÁMBULO

CAPÍTULO A GENERALIDADES

- 151.1 Definiciones.
- 151.2 Aplicación

CAPÍTULO B REGLAS GENERALES

- 151.101 Aspectos generales.
- 151.103 Categorías de aeronaves y ámbito de utilización
- 151.105 Requerimientos de certificación y supervisión de las operaciones.

CAPÍTULO C LIMITACIONES DE UTILIZACIÓN

- 151.201 Limitaciones Generales
- 151.203 Limitaciones de Operación.

CAPÍTULO D OPERACIONES DE VUELO

- 151.301 Responsabilidad del control operacional: operaciones nacionales.
- 151.303 Responsabilidad del control operacional: operaciones internacionales
- 151.305 Servicios e instalaciones para la operación.
- 151.307 Manual de Operaciones.
- 151.309 Obligaciones del piloto remoto al mando.
- 151.311 Tripulantes de vuelo en los mandos remoto.
- 151.313 Composición de la tripulación remota.
- 151.315 Operaciones en el Espacio Aéreo Internacional.
- 151.317 Operaciones en condiciones IFR y disposiciones aplicables a todos los vuelos IFR, realizados por RPAS.
- 151.319 Disposiciones aplicables a los vuelos IFR efectuados por RPA dentro del espacio aéreo controlado.
- 151.321 Disposiciones aplicables a los vuelos IFR de una RPA, efectuadas fuera del espacio aéreo controlado
- 151.323 Procedimientos Instrumentales
- 151.325 Aeródromos de Alternativa
- 151.327 Aprobación para el uso en modo autónomo.
- 151.329 Exigencia de la designación y desempeño del piloto remoto
- 151.331 Procedimientos de vuelo por instrumentos
- 151.333 Acceso a los controles de vuelo, procedimiento de detectar y evitar (Sense and Avoid)
- 151.335 Requisitos para los vuelos a grandes distancias de una RPA.
- 151.337 Requisitos para las operaciones comerciales.
- 151.339 Simulacro de situaciones de emergencia en vuelo.
- 151.341 Listas de verificación.
- 151.343 Altitudes mínimas de vuelo.
- 151.345 Mínimos de utilización de aeródromo.
- 151.347 Registros de combustible y de aceite.
- 151.349 Tripulaciones.
- 151.351 Preparación de los vuelos.
- 151.353 Aeródromos de alternativa.
- 151.355 Condiciones meteorológicas.
- 151.357 Reservas de combustible y aceite.
- 151.359 Procedimientos durante el vuelo.
- 151.361 Condiciones peligrosas de vuelo.

DAN 151

- 151.363 Procedimientos operacionales de aeronaves pilotadas a distancia para la atenuación del ruido.
- 151.365 Limitaciones de utilización de la performance de una RPA.
- 151.367 Prevención de colisiones

CAPÍTULO E MARCAS DE NACIONALIDAD Y MATRÍCULA.

- 151.401 Generalidades.
- 151.403 Clasificación de aeronaves
- 151.405 Colocación de marcas.
- 151.407 Ubicación de marcas en aeronaves pilotadas a distancia de ala fija.
- 151.409 Ubicación de marcas en aeronaves pilotadas a distancia de ala no fija.
- 151.411 Casos especiales de aeronaves pilotadas a distancia.
- 151.413 Dimensiones de las marcas.
- 151.415 Placa de identificación.
- 151.417 Matriculación de la aeronave
- 151.419 Cancelación de matrícula; remoción de las marcas.

CAPÍTULO F INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y ESTACIONES DE PILOTAJE REMOTO

- 151.501 Instrumentos, equipos y estaciones de pilotaje remoto
- 151.503 Equipos para la detectar y evitar, sistema de mando y control

CAPÍTULO G EQUIPOS DE COMUNICACIONES Y DE NAVEGACIÓN

- 151.601 Equipos de comunicaciones en RPA.
- 151.603 Requisitos de comunicaciones y navegación para operaciones en Espacios Aéreos Controlados con RPA.
- 151.605 Comunicaciones en vuelos IFR de RPAS.
- 151.607 Comunicaciones en vuelos VFR de RPAS en condiciones VLOS.
- 151.609 Comunicaciones en vuelos IFR sobre el agua de RPAS.
- 151.611 Equipo de navegación.

CAPÍTULO H REQUISITOS DE AERONAVEGABILIDAD

- 151.701 Generalidades.
- 151.703 Certificación de Aeronavegabilidad.
- 151.705 Mantenimiento de la Aeronavegabilidad.

CAPÍTULO I PERSONAL DE OPERACIONES

- 151.801 Requisitos de licencia.
- 151.803 Desempeño del piloto remoto.
- 151.805 Exigencias medicas físicas y mentales del personal de vuelo.
- 151.807 Requisitos de instrucción en Factores humanos (RCMR).
- 151.809 Cualificación e idoneidad del piloto remoto

CAPÍTULO J AERÓDROMOS

- 151.901 Requisitos de aeródromos.
- 151.903 Responsabilidad de procedimientos de aeródromos
- 151.905 Operaciones fuera de aeródromo autorizados

CAPÍTULO K ACCIDENTES E INCIDENTES

- 151.1001 De la investigación de accidentes de RPAS

CAPÍTULO L METEOROLOGÍA

- 151.1101 Responsabilidad de la planificación meteorológica.
- 151.1103 Obtención de la información meteorológica.

DAN 151

- 151.1105 Informes de condiciones meteorológicas de ruta.
- 151.1107 Precauciones con la turbulencia de estela.

CAPÍTULO M BÚSQUEDA Y RESCATE

- 151.1201 Tema pendiente, ya que, significa la coordinación de unidades ejecutoras no dependientes de la DGAC.

CAPÍTULO N LICENCIAS PARA EL PERSONAL DE LOS RPAS

- 151.1301 General
- 151.1303 Autorización para ejercer las atribuciones de las licencias.
- 151.1305 Edad máxima.
- 151.1307 Radiotelefonía.
- 151.1309 Exámenes – Procedimientos generales.
- 151.1311 Exámenes de conocimientos teóricos para RPAS: requisitos previos y porcentaje para aprobar.
- 151.1313 Exámenes de conocimientos teóricos: fraudes y otras conductas impropias.
- 151.1315 Repetición del examen de vuelo en RPAS, después de reprobado.
- 151.1317 Créditos para licencias y habilitaciones.
- 151.1319 Licencia de Piloto Comercial con habilitación para RPAS
- 151.1321 Licencia de Piloto en RPAS.
- 151.1323 Requisitos generales.
- 151.1325 Conocimientos aeronáuticos.
- 151.1327 Instrucción de vuelo y competencia acreditada.
- 151.1329 Prueba de pericia en vuelo.
- 151.1331 Aptitud psicofísica.
- 151.1333 Atribuciones del titular de la licencia y condiciones que deben observarse para ejercerlas.
- 151.1335 Revalidación y renovación de la licencia de piloto RPAS.

CAPÍTULO M FACTORES HUMANOS EN LAS OPERACIONES DE RPAS

- 151.1401 General.
- 151.1403 Operación remota
- 151.1405 Relación entre mando y control
- 151.1407 Ergonomía
- 151.1409 Conocimiento de las tripulaciones de vuelo
- 151.1411 Transferencia de control entre pilotos remotos
- 151.1413 RCRM (Remote Crew Resource Management) (nuevo concepto)
- 151.1415 Fatiga y Estrés
- 151.1417 Pérdida del interés o aburrimiento y fallas
- 151.1419 Desarrollos futuros

APÉNDICES

APÉNDICE A

Formato del Manual de Operaciones para RPAS

APÉNDICE B

Solicitudes de Certificación de la Aeronavegabilidad.

CAPÍTULO A
GENERALIDADES

151.1 DEFINICIONES.

En esta Norma Aeronáutica, los términos y expresiones que se indican a continuación, tienen el siguiente significado:

AERONAVE

Es todo vehículo apto para el traslado de personas o cosas, y destinado a desplazarse en el espacio aéreo, en el que se sustenta por reacciones del aire con independencia del suelo.

AERONAVE NO TRIPULADA

Aeronave destinada a ser operada sin la participación de un piloto a bordo.

AERONAVE – Categoría

Clasificación de una aeronave de acuerdo a sus especificaciones y características básicas (Ej. Aeroplano, helicóptero, planeador, globo libre, etc.).

AEROMODELO

Es todo vehículo que se pueda desplazar en el espacio, controlado o conducido por un sistema de radio control que acciona directamente sus servos, que opera a la vista de su operador, que no tiene la calidad de aeronave y es de uso exclusivo para el deporte.

Nota: De acuerdo a lo señalado por OACI este tipo de vehículos caen fuera de las disposiciones del Convenio de Chicago y son de exclusivo objeto de reglamentos nacionales pertinente

AEROMODELISMO

Deporte y actividad que consiste en la construcción y prueba de pequeños modelos de vehículos radio controlados.

AEROSTATO.

Toda aeronave que, principalmente, se sostiene en el aire, en virtud de su fuerza ascensional.

AERONAVE AUTÓNOMA.

Es una RPA que no tiene intervención de un piloto durante la conducción de un vuelo.

AERONAVE PILOTADA A DISTANCIA. (RPA)

Una aeronave no tripulada que es pilotada desde una estación de pilotaje a distancia.

AVIÓNICA.

Expresión que se refiere a todo dispositivo electrónico y su parte eléctrica, utilizado a bordo de las aeronaves, incluyendo las instalaciones de radio, los mandos de vuelo automáticos y los sistemas de instrumentos.

MANDO Y CONTROL (C2)

Corresponde a la función desarrollada que acompaña la operación de una RPA, en lo referido a la combinación de planificación, enlace de datos, personal, equipamiento, comunicaciones, navegación, procedimientos y funciones técnicas de un vuelo.

CONTROL OPERACIONAL

Autoridad ejercida respecto a la iniciación, continuación, desviación o terminación de un vuelo en interés de la seguridad de la aeronave y de la regularidad y eficacia del vuelo.

DETECTAR Y EVITAR (Sense and avoid)

Es la capacidad de ver, captar o detectar tránsito en conflicto u otros peligros y adoptar las medidas apropiadas para cumplir con las reglas de vuelo aplicables.

ENLACE DE MANDO, CONTROL Y COMUNICACIONES (C3).

Enlace de datos entre la aeronave pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia para fines de dirigir el vuelo.

ESTACIÓN DE PILOTAJE A DISTANCIA (RPS)

El componente del sistema de aeronave pilotada a distancia que contiene el equipo que se utiliza para pilotar una aeronave a distancia.

ESPACIO AEREO SEGREGADO

Espacio Aéreo de dimensiones específicas asignado para uso específico de uno o más usuarios.

EXPLOTADOR

Persona, organización o empresa que se dedica, o propone dedicarse, a la explotación de aeronaves. En el contexto de la aeronave pilotada a distancia, la explotación de aeronaves incluye el sistema de aeronave pilotada a distancia.

GRABADOR DE REGISTRO DE VUELO

Cualquier tipo de grabador instalado en la aeronave para el propósito de complementar la información con fines de una investigación de incidente o accidente de aviación.

En el caso de una aeronave piloteada en forma remota, se deberá incluir un tipo de grabador de registro de vuelo instalado en la estación de pilotaje remoto para el propósito de complementar una investigación de incidente o accidente de aviación.

HANDOVER (Cambio de control de pilotaje)

Anglicismo para definir el traspaso del control de pilotaje desde un piloto a otro piloto.

LINEA DE RADIO A LA VISTA

Contacto electrónico directo punto a punto entre un transmisor y un receptor

LOST LINK (PERDIDA DE CONTROL Y COMANDO)

Perdida del control y comando del contacto con una aeronave RPA, piloteada en forma remota, en la que el piloto de vuelo pierde el control remoto y no logra mantener y controlar el vuelo de una aeronave.

MIEMBRO DE TRIPULACION REMOTA

Miembro de la tripulación en posesión de licencia aeronáutica cuya función para la operación sea esencial en las operaciones de aeronaves controladas en forma remota durante el tiempo de vuelo.

MIEMBRO DE UNA TRIPULACIÓN

Una persona asignada por un operador para desempeñar una labor con una aeronave durante el periodo de un vuelo.

MIEMBRO DE UNA TRIPULACIÓN DE VUELO

Miembro de una tripulación con licencia aeronáutica encargado de la operación y conducción esencial de una aeronave durante el periodo de servicio de vuelo.

OBSERVADOR RPA

Una persona capacitada y competente, designada por el explotador, quien mediante observación visual de la aeronave pilotada a distancia, ayuda al piloto a distancia en la realización segura del vuelo.

OPERADOR DE UN RPAS

Entidad legal u organización civil que opera una RPA.

OPERADOR DE LANZAMIENTO

Persona perteneciente a la tripulación de vuelo cuyas funciones son: realizar el despacho de un vuelo; cancelar un vuelo, si, en su opinión u opinión del piloto al mando o piloto de Vuelo, el vuelo no podrá operar o seguir operando con la seguridad como se planificó para su despacho. Además, controlar el área de lanzamiento y recepción de la aeronave; supervisar el progreso de cada vuelo; emitir la información necesaria al piloto al mando o piloto de vuelo para el desarrollo seguro de un vuelo en condiciones de "a la vista del piloto de vuelo o de un vuelo remoto en el espacio aéreo controlado". Este personal para el cumplimiento de sus funciones deberá estar en posesión de una Licencia Aeronáutica.

OPERADOR O EXPLOTADOR

Persona, organización o empresa encargada que ofrece servicios de operación de un sistema de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) y que posee un ROC.

OPERACIÓN AUTÓNOMA

Operación durante la cual la aeronave es pilotada en forma remota sin la intervención directa del piloto al mando, cuya función se centra en la vigilancia y la participación en caso de discrepancias que se produzcan durante el desarrollo del vuelo.

OPERACIÓN COMERCIAL

Operación de una o más aeronaves destinadas a los propósitos de explotación en servicios de transporte de carga, correo, trabajos aéreos remunerados y/o que persigan fines de lucro.

OPERACIÓN CON VISIBILIDAD DIRECTA VISUAL (VLOS)

Operación en la cual el piloto a distancia u observador RPA mantiene contacto visual directo con la aeronave pilotada a distancia.

PILOTO AL MANDO

Es el piloto designado por el operador o el propietario para conducir una RPA, como piloto de vuelo o como piloto remoto

PILOTO DE VUELO

Es la persona que opera los controles de vuelo a la vista directa de una RPA y es responsable por su trayectoria durante el tiempo de vuelo.

PILOTO A DISTANCIA

Persona designada por el explotador para desempeñar funciones esenciales para la operación a distancia una aeronave pilotada a distancia y para operar los controles de vuelo, según corresponda, durante el tiempo de vuelo.

PILOTAJE REMOTO

Control de una aeronave por parte de un piloto remoto desde una estación, el cual no se encuentra a bordo de la aeronave.

PLAN DE VUELO.

Información especificada que, respecto a un vuelo proyectado o a parte de un vuelo de una aeronave, se somete a las dependencias de los servicios de tránsito aéreo.

PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN.

Publicación de carácter técnico que establece los procedimientos que deben seguirse para efectuar mantenimiento en una aeronave RPA y detalla el tipo de inspecciones que deben ejecutarse en una aeronave diseñada y fabricada de acuerdo a los estándares correspondientes.

SISTEMA DE AERONAVE PILOTADA A DISTANCIA (RPAS)

Aeronave pilotada a distancia, su(s) estación(es) de pilotaje a distancia, los enlaces requeridos de mando y control y cualquier otro componente según lo especificado en el diseño de tipo aprobado.

SISTEMA DE AERONAVE NO TRIPULADA

Aeronave y sus elementos asociados, la cual es operada sin la participación de un piloto a bordo.

SUPERVISOR DE VUELO DE UNA RPA

Es una persona calificada y responsable para el explotador por la operación segura, durante un vuelo en particular de una RPA y que tiene la autoridad bajo la cual el vuelo es realizado por un piloto de vuelo.

TIEMPO DE VUELO

Tiempo total transcurrido desde el momento en que una aeronave comienza a moverse por su propia fuerza con el objeto de despegar, hasta que se detiene al finalizar el vuelo.

TIEMPO DE VUELO POR INSTRUMENTOS

Tiempo durante el cual el piloto de vuelo realiza un vuelo solamente por referencias a los instrumentos, sin tener puntos de referencia externos.

UA (UNMANNED AIRCRAFT)

Aeronave no tripulada

UAS (SISTEMA DE AERONAVES NO TRIPULADO) (RPAS)

Es un sistema que integra, uno o varios vehículos aéreos no tripulados, una estación de control en tierra (GCS), sistema de comunicaciones, sistemas de lanzamiento y de recuperación y cualquier otro sistema que sea necesario para la operación segura de estos vehículos no tripulados por humanos.

ROC (RPAS OPERATOR CERTIFICATE)

Certificado de operador o explotador de un sistema de aeronaves no tripulada

VÍNCULOS DE COMANDO Y CONTROL

Se refiere al "data link" (vínculos de información) entre una aeronave pilotada en forma remota (RPA) y la estación de pilotaje remoto para los propósitos de conducción del vuelo.

151.2 APLICACIÓN

Las disposiciones de la presente Norma Técnica Aeronáutica, serán aplicables a:

- (a) Todos los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS).
- (b) Todas las aeronaves no tripuladas de cualquier peso, que específicamente sean diseñadas para la realización de un trabajo aéreo o transporte de carga
- (c) Todo el personal de operadores y miembros de la tripulación, de aeronaves no tripuladas por humanos, que vayan a realizar operaciones comerciales, deberán contar con una ROC, con licencias aeronáuticas Chilenas y estar habilitado y entrenados para el tipo de operación que se vaya a realizar y, además, en la clase y tipo de RPA o RPAS que corresponda.
- (d) El resto de las RPA o RPAS Nacionales o extranjeras, estarán sujetas básicamente a dar cumplimiento a los preceptos legales establecido por los Art. 3º al 6º del Código Aeronáutico de Chile y todos los reglamentos y Normas de la DGAC de Chile.
- (e) Ningún sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) que participe en la navegación aérea internacional podrá ser utilizado sin la autorización previa de la DGAC. Al respecto el operador o explotador aéreo, deberá cumplir con la normativa vigente de ingreso y / o sobre vuelo del territorio nacional de Chile.

DAN 151

- (f) Los aeromodelos tendrán un límite de 20 Kilos de peso de despegue y estarán destinados solamente a los propósitos de deporte y recreación.
- (g) Esta Norma no será aplicable a los sistemas de aeronaves no tripuladas de uso militar y que se hayan establecido para las Fuerzas Armadas, Sin embargo, sus operaciones deberán ser previamente coordinadas con los Servicios de Transito Aéreos, en la zona donde vayan a realizar sus operaciones y que involucren espacios aéreos compartidos por aeronaves tripuladas.

DAN 151 Borrador para opinión

CAPITULO B
REGLAS GENERALES

151.101 Aspectos generales.

- (a) Las aeronaves RPA se clasifican en 3 Categorías:
- (1) Aeronaves pequeñas no tripuladas de 0 a 20 Kilos de peso de lanzamiento.
 - (2) Aeronaves livianas no tripuladas de 21 a 150 Kilos de peso de lanzamiento.
 - (3) Aeronaves pesadas no tripuladas de 151 o mas kilos de peso de lanzamiento.
- (b) El Artículo 8 "Aeronaves sin piloto", del Convenio de Aviación Civil Internacional, celebrado en Chicago establece lo siguiente: "Ninguna aeronave capaz de volar sin piloto volará sin él sobre el territorio de un Estado contratante, a menos que se cuente con una autorización especial de tal Estado y de conformidad con los términos de dicha autorización. Cada Estado contratante se compromete a asegurar que los vuelos de tales aeronaves sin piloto en las regiones abiertas a la navegación de las aeronaves civiles sean controlados de forma que se evite todo peligro a las aeronaves civiles".
- (c) Los aeromodelos tendrán un límite máximo de 20 kilos de peso de despegue y estarán dedicados exclusivamente al deporte y la recreación, no requerirán cumplir requisitos de registro, de aeronavegabilidad, ni de licencia para el operador o piloto de vuelo.
- Del mismo modo, les estará prohibida su operación en los espacios aéreos controlados o dentro de la zona de tráfico de un aeródromo, a menos que hayan recibido una autorización especial del Control de Tránsito Aéreo.
- Así mismo, estarán limitados para operar hasta una altura máxima sobre el terreno de 400 pies (AGL) (120 metros) y a una distancia equivalente al 80% del alcance de señal de radio control.
- El operador o piloto de vuelo que opere un aeromodelo en una operación deportiva, se deberá encontrar siempre en condiciones visuales y a la vista en línea directa respecto de su vehículo durante toda su operación.
- (d) Las RPA de cualquier peso, podrán desarrollar trabajos aéreos, solo cuando la empresa aérea propietaria del vehículo, haya cumplido los requisitos de certificación fijados por la DAN 119 y esté en posesión de la ROC correspondiente.
- (e) Las empresas u operadores que vayan a realizar actividades con aeronaves no tripuladas con fines de lucro, previo al inicio de sus actividades comerciales y de vuelo deberán contar con los seguros correspondientes para cubrir daños a terceros, según lo disponga la Junta de Aeronáutica Civil.
- (f) La instrucción y capacitación del personal operador de RPAS, estará definida en dos áreas:
- (1) Instrucción de operador de sistema impartida para fines deportivos y de recreación.

En el caso específico que esta actividad desee ser asumida por una persona natural o entidad deportiva, ella deberá ser realizada en base a un programa de instrucción tanto teórico, como práctico que será previamente supervisado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC);
 - (2) Instrucción de operador comercial de sistema impartida con fines de lucro.

En el caso que una persona natural, instituciones o empresas que deseen realizar instrucción de operadores de sistemas en aeronaves no tripuladas, se deberá dar

DAN 151

cumplimiento a las Normas que haya establecido la DGAC, para realizar esta actividad.

- (g) Las aeronaves pilotadas a distancia de categoría pequeñas para actividades deportivas y de recreación, estarán exentas del otorgamiento de un certificado de aeronavegabilidad y será responsabilidad exclusiva del operador o propietario, la aeronavegabilidad de ellas, como del mismo modo, la responsabilidad de los daños que puedan provocar a terceros durante sus operaciones.
- (h) Las aeronaves pilotadas a distancia deberán utilizarse de modo que se reduzca al mínimo el peligro a las personas, bienes u otras aeronaves, y de conformidad con las condiciones establecidas en esta Norma.
- (i) Los RPAS se utilizarán de conformidad con las condiciones establecidas por la DGAC y, de ser de diferentes Estados de Matricula, el explotador deberá cumplir las Normas Chilenas y las RPA de matricula Chilena deberán cumplir las Normas del Estado o los Estados sobre los cuales se efectuará el vuelo.
- (j) Los planes de vuelo las RPA, se presentarán de conformidad con el Capítulo 3 párrafo 3.3 de la DAN 91 Vol. I.
- (k) Los RPAS cumplirán con los requisitos de performance y de equipamiento de a bordo, exigidos para el espacio aéreo específico donde se efectuará el vuelo.

151.103 Categorías de aeronaves y ámbito de utilización

(a) Aeronaves categoría pequeñas pilotadas a distancia bajo 20 Kilos de peso de lanzamiento.

- (1) El ámbito de utilización de las aeronaves de esta categoría, estará circunscrito a la práctica deportiva, recreación y a los trabajos aéreos
 - (i) en el caso de la práctica deportiva el operador no requerirá de un ROC, ni de licencias.
 - (ii) En el caso de una empresa aérea u operador del sistema, que le vaya a realizar esta actividad con fines de lucro o un trabajo aéreo, este deberá estar en posesión, previamente, de una ROC correspondiente.

(b) Aeronaves categoría livianas pilotadas a distancia sobre 21 Kilos de peso de lanzamiento y hasta 150 kilos.

- (1) El ámbito de utilización de las aeronaves de esta categoría será el área de los trabajos aéreos (Art. 95 Código Aeronáutico) y la instrucción para esta misma categoría.
- (2) Todas las aeronaves no tripuladas, sobre 21 kilos de peso de lanzamiento o de cualquier peso, destinadas a trabajos aéreos, deberán contar para su operación con un certificado de aeronavegabilidad experimental para propósitos específicos, además, no podrán:
 - (i) realizar vuelos en los espacios aéreos clase A, C, D o E, a menos que, hayan obtenido un permiso o una autorización previamente otorgada por el control de tráfico aéreo del lugar donde pretendan volar;
 - (ii) efectuar una operación aérea, a menos que, la persona a cargo de la aeronave tenga la capacidad y calificación para realizar un vuelo seguro;
 - (iii) dentro de la zona de tráfico de un aeródromo en las horas de operación normales de este, a menos que se haya coordinado previamente con el control de tránsito aéreo de ese aeródromo;

DAN 151

- (iv) volar excediendo una altura de 400 pies (122 mts.) sobre el terreno, a menos que hayan obtenido un permiso previamente otorgado por el control de tráfico aéreo del lugar donde pretendan volar.
 - (v) La distancia en un rango visual entre el RPA y el operador o piloto no podrá exceder normalmente de 500 metros.
 - (vi) el vehículo deberá mantener una distancia normal de separación horizontal de 150 metros, respecto de áreas congestionadas, ciudades, pueblos o instalaciones.
- (3) Normas adicionales de restricción que deberán cumplir las RPA de esta categoría son:
- (i) Mantener una velocidad máxima a nivel de vuelo que no podrá exceder los 70 nudos.
 - (ii) los vuelos acrobáticos estarán prohibidos.
 - (iii) los trabajos aéreos que involucren inspecciones aéreas, sobre o cerca de instalaciones, que en el caso de un impacto de una RPA, presenten un riesgo potencial para la seguridad de la propiedad y de las personas, tales como, plantas de gas o químicas, etc, estarán prohibidos.
 - (iv) la participación en cualquier evento de exhibición pública estarán prohibidos, salvo que cuenten con una autorización especial para el caso, otorgada por la DGAC.

(c) Aeronaves categoría pesadas pilotadas a distancia sobre 151 Kilos de peso o mas de lanzamiento.

Estas aeronaves pilotadas a distancia (RPA) podrán ser cualquiera de los siguientes:

Estarán incorporadas en esta categoría las siguientes RPA:

- (1) Dirigibles RPA, con una capacidad superior a los 100 metros cúbicos.
- (2) Paracaídas Motorizados RPA, con un peso de lanzamiento superior a 151 kilos.
- (3) Aviones RPA, con un peso de lanzamiento superior a 151 kilos.
- (4) Aeronaves con rotor, con un peso de lanzamiento superior a 101 kilos.
- (5) Aeronaves con Sistema de Control a base de Desplazamiento del Peso, con un peso de lanzamiento superior a 101 kilos.

151.105 Requerimientos de certificación y supervisión de las operaciones.

- (a) Las RPA pequeñas hasta 20 kilos de peso de lanzamiento requerirán un certificado de aeronavegabilidad, cuando estén dedicadas a trabajos aéreos y operaciones con fines de lucro.
- (b) Las RPA livianas y pesadas requerirán de un certificado de aeronavegabilidad emitido por el Estado de registro en base a una satisfactoria evidencia y que tanto el Estado de diseño, el Estado de registro y el tipo de Certificado que se otorgue (Categoría Restringida o Experimental) asegure la aeronavegabilidad continuada de la aeronave.
- (c) Ningún operador de una RPA, realizará operaciones con aeronaves no tripuladas según esta norma, a menos que, sea titular de un certificado (ROC) válido de operador de aeronaves no tripuladas, expedido por la DGAC, y en concordancia a lo establecido en la reglamentación aeronáutica.

DAN 151

- (d) El certificado de operador ROC, autorizará al operador a realizar operaciones con vehículos aéreos no tripulados, de conformidad con las condiciones y limitaciones especificadas;
- (e) La DGAC reconocerá como válido un certificado de operador ROC a un operador que haya sido expedido por otro Estado contratante de OACI, siempre que, los requisitos de acuerdo con los cuales se haya concedido este certificado sean por lo menos iguales a los exigidos por el Estado de Chile o sean en base a un acuerdo de reciprocidad; y
- (f) La DGAC establecerá un sistema tanto para la certificación, como para la vigilancia continua, a modo de supervisar en forma permanente a los operadores en posesión de un ROC, con el objeto de asegurar que se mantengan la calidad del cumplimiento de los requisitos que dieron origen al otorgamiento de una ROC.

DAN 151 Borrador para opinión

CAPÍTULO C
LIMITACIONES DE UTILIZACIÓN

151.201 Limitaciones Generales

- (a) Para las operaciones de las RPA dentro del espacio aéreo controlado, estos deberán operar de acuerdo con las normas que se establecen para los vuelos de las aeronaves tripuladas según la reglamentación aeronáutica vigente.
- Las RPA deberán cumplir con las normas y requerimientos del equipamiento necesario exigido para cumplir con los requerimientos del ATC, que sean aplicables a la clase de espacio aéreo en que se pretenda operar.
- (b) Para las operaciones de las RPA en las condiciones de modo "autónomo" o en la condición de "modo de vuelo programado", deberán ser continuamente monitoreado por la tripulación de la estación de control, en tiempo real, de manera que estos tengan la capacidad de tomar el control activo de la aeronave en forma inmediata y verificar que sus sistemas y circuitos de comunicación y control permitan el enlace permanente con el ATC.
- (c) Una RPA no podrá operar sobre áreas prohibidas, restringidas o peligrosas sin una autorización específica de la DGAC o de la autoridad encargada del área.
- (d) Un operador de ROC no permitirá que un piloto remoto o un piloto de vuelo pueda operar más de una aeronave a la vez.
- (e) Una persona no podrá operar una RPA, cerca de una persona durante la fase de despegue y aterrizaje, que no esté directamente asociado con el funcionamiento de un sistema RPAS, en un radio no inferior, a una distancia de 30 metros en la horizontal y de 10 metros en la vertical.
- (f) Una RPA de categoría pequeña (menor de 20 kilos), no podrá ser operado sobre una altura de 400 pies (122 mts.) AGL., su área de maniobra deberá estar definida previamente y no podrá hacerlo sobre áreas pobladas.
- (g) Ninguna persona podrá realizar operaciones con una RPA en el espacio aéreo controlado o sobre los 400 pies (122 mts.) AGL, si no se encuentra previamente autorizado para operar en el área correspondiente y de acuerdo a las condiciones aprobadas según una autorización del tránsito aéreo.
- (h) Ninguna persona podrá operar una RPA de manera que vaya a crear un peligro a otra aeronave, a una persona o a la propiedad.
- (i) Ninguna persona podrá operar una RPA en las proximidades de un aeródromo por sobre los 400 pies (122 mts.) y dentro de 3 millas náuticas de su área de maniobras, salvo que previamente, este específicamente autorizado para hacerlo y se haya emitido el NOTAM correspondiente, si corresponde.
- (j) Ninguna persona podrá operar una RPA excediendo el peso máximo de despegue y las condiciones establecidas por el fabricante para el tipo de aeronave que corresponda.
- (k) Ninguna persona podrá operar una RPA, ocupando la aeronave para el lanzamiento o descarga de objetos de manera que vayan a crear un peligro a otras aeronaves, a las personas o la propiedad en el aire o la superficie.
- (l) Ninguna persona podrá operar, ni ningún operador de RPAS permitirá que el personal que participe en la conducción, monitoreo y mantenimiento de una RPA, se encuentre bajo los efectos de las drogas o el alcohol en el ejercicio de sus funciones.

DAN 151

- (m) Ninguna persona podrá operar, ni ningún operador de RPAS permitirá que una RPA pueda operar sobre o en nubes, en la noche o en condiciones distintas a VMC, a no ser que previamente haya recibido una autorización para vuelo IFR, emitida por el ATC y en concordancia con la reglamentación aeronáutica vigente.
- (n) Las aeronaves pequeñas hasta 20 kilos de peso de lanzamiento diseñadas para propósitos deportivos y de recreación solo podrán operar en la línea visual del piloto de vuelo y bajo los 400 pies (122 mts.)AGL.
- (o) Ninguna persona podrá operar una RPA, en el transporte de mercancías peligrosas, ni de cadáveres.
- (p) No podrá utilizarse una RPA sobre alta mar sin coordinación previa con la autoridad ATS correspondiente.

151.203 Limitaciones de Operación.

- (a) Limitaciones meteorológicas y de condición del día:
Ninguna persona podrá operar una RPA:
 - (1) en nubes o al interior de ellas; o
 - (2) en la noche; o
 - (3) en otras condiciones que no sean VMC.
 - (4) para las operaciones bajo las reglas VFR, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el DAR 91 Capítulo C, párrafo 91.201 y esta operación solo podrá efectuarse a la vista directa del piloto de vuelo.
 - (5) Las operaciones y la planificación de un vuelo en condiciones meteorológicas de IMC, solo podrán realizarse bajo las reglas de vuelo IFR y siempre que la aeronave este provista de todos los sistemas que le permitan enfrentar las condiciones más adversas durante el vuelo.
- (b) Las operaciones distintas a las realizadas según el párrafo (a) números (1) al (4), anterior, deberán ser realizadas bajo las reglas de vuelo por instrumentos (IFR), para lo cual el operador, deberá realizar las coordinaciones necesarias con el control de tránsito aéreo correspondiente (ATC), a fin de obtener la reserva del espacio aéreo que corresponda.
- (c) Las operaciones de una RPA, solo podrán ser conducidas por personal aeronáutico con la debida certificación de habilitaciones y Licencias correspondientes.
- (d) En la eventualidad que una RPA sea destinado al transporte de carga, será responsabilidad del operador ROC y del operador de lanzamiento, verificar que la carga este dentro de los rangos de peso y estiba de la aeronave determinadas por el fabricante, a fin de preveer, que la carga no sufra alteraciones de su posición durante el vuelo.
- (e) Las operaciones de una RPA en el espacio exterior internacional (sobre nivel de vuelo 450) deberán ser autorizadas por el ATS correspondiente al área de jurisdicción que corresponda a la dependencia ATS, que tenga la responsabilidad de la prestación de los servicios de información de vuelo y alerta.
- (f) Quedan estrictamente prohibidos los vuelos acrobáticos y los vuelos en formación en uno o más RPA, de categoría livianas (sobre 21 kilos) hacia arriba.
- (g) Los vuelos demostrativos públicos de RPA, estarán sujetos a una autorización especial emitida para cada caso por la DGAC.

CAPÍTULO D
OPERACIONES DE VUELO

151.301 Responsabilidad del control operacional: operaciones nacionales.

- (a) El titular de un certificado de operador de sistema de aeronaves no tripuladas (ROC) será responsable del control operacional de las operaciones dentro del territorio nacional;
- (b) El piloto al mando o el piloto de vuelo que la empresa tenga definido en sus especificaciones operativas, serán responsables conjuntamente de la planificación previa al vuelo, del despacho de un lanzamiento de manera que se cumplan las normas y lo especificado en su manual de operaciones y las especificaciones operativas;
- (c) El piloto al mando de una RPA, en el tramo asignado al mando de la aeronave tendrá la responsabilidad de la seguridad de su conducción, durante todo el tiempo de vuelo; y
- (e) El piloto al mando tendrá el control y la autoridad total en la operación de la aeronave, sin limitaciones, sobre otros miembros de la tripulación remota y sus funciones durante el tiempo de vuelo, en el tramo que le ha sido asignado por el operador y según lo expresado en el plan de vuelo.

151.303 Responsabilidad del control operacional: operaciones internacionales.

- (a) El titular de un certificado de operador de sistema de aeronaves no tripuladas (ROC), será responsable del control operacional cuando realice operaciones con RPA y estas crucen los límites de uno o más Estados, en vuelos internacionales;
- (b) El piloto al mando y el operador de lanzamiento serán responsables conjuntamente, de la planificación previa al vuelo y del despacho de un vuelo cumpliendo las normas, las Especificaciones Operativas y lo establecido en el Manual de Operaciones que el operador tenga aprobado;
- (c) El Operador de Lanzamiento, (cuando la empresa lo tenga definido en su Manual de Operaciones), será responsable de:
 - (1) Coordinar con el piloto al mando o piloto de vuelo, cuando corresponda, la operación y desarrollo del vuelo.
 - (2) Realizar el despacho de un vuelo; cancelar un vuelo, si, en su opinión u opinión del piloto al mando o piloto de Vuelo, el vuelo no podrá operar o seguir operando con la seguridad como se planificó según su despacho.
 - (3) Supervisar el progreso de cada vuelo;
 - (4) Controlar el área de lanzamiento y de recuperación de la aeronave;
 - (5) Supervisar el progreso de cada vuelo; emitir la información necesaria al piloto al mando o piloto de vuelo, para el desarrollo seguro de un vuelo en condiciones de "a la vista del piloto de vuelo o de un vuelo en el espacio aéreo controlado". Este personal para el cumplimiento de sus funciones deberá estar en posesión de una Licencia Aeronáutica.
- (d) El piloto al mando de una RPA, tendrá, durante el tiempo de vuelo, el mando de la aeronave.

DAN 151

- (e) El piloto al mando de una RPA tiene el control total y la autoridad en la operación, sin limitaciones, sobre otros miembros de la tripulación remota y sus funciones durante el tiempo de vuelo; y
- (f) El piloto no podrá operar una aeronave en forma descuidada o temeraria de manera que ponga en peligro a otras aeronaves, la vida o la propiedad de terceros en la superficie.

151.305 Servicios e instalaciones para la operación.

- (a) El explotador de una RPA tomará las medidas oportunas para que el vuelo visual o remoto, se inicie previa determinación de que las instalaciones o servicios terrestres y marítimos disponibles y requeridos para ese vuelo, sean adecuados al tipo de operación a realizar y funcionen debidamente para este fin.
- (b) El explotador de una RPA deberá tomar las medidas oportunas para que se notifique, sin retraso, cualquier deficiencia de las instalaciones y servicios, observada en sus sistemas en el curso de sus operaciones, a la DGAC o Autoridad Aeronáutica local si la operación es en el extranjero.
- (c) El explotador de una RPA deberá, basado en las condiciones publicadas para su uso, verificar que los aeródromos y sus instalaciones estarán disponibles para las operaciones de vuelo de aeronaves no tripuladas, durante sus horas de operación publicadas, independientemente de las condiciones meteorológicas.

151.307 Manual de Operaciones.

- (a) Del operador
 - (1) El explotador en posesión de una ROC, deberá suministrar, para uso y guía del personal de su dependencia, un Manual de Operaciones, conforme a la estructura que se indica en Apéndice "A" de esta Norma.

El Manual de Operaciones se deberá modificar o revisar, siempre que sea necesario, a fin de asegurar que la información en él contenida se encuentre al día en forma permanente. Todas las modificaciones o revisiones, serán notificadas al personal que deba usar dicho manual.

Los puestos operacionales tradicionales para la aviación tripulada están confinados a un único entorno de puesto de pilotaje. La presencia de la tripulación de vuelo dentro de la célula desempeña una función integral en la certificación general de la aeronave y la elaboración de procedimientos de vuelo. Al eliminarse el entorno del puesto de pilotaje en una RPA, las interacciones entre la tripulación remota y sus puestos operacionales plantean nuevas complejidades, cuya extensión aun no se han identificado. Esto determinará que se deberán enmendar los procedimientos de vuelo para ajustarse a este escenario, lo que definirá algunas modificaciones en el Manual de Operaciones.

En el diseño de este manual se observarán los principios relativos a factores humanos como RCRM (Remote Crew Resource Management)
 - (2) El explotador, deberá suministrar un ejemplar de este manual y sus enmiendas a la DGAC para la revisión y aceptación correspondiente.
- (b) De la aeronave

El explotador deberá poner a disposición del personal de operaciones y de los miembros de la tripulación remota de vuelo, un Manual de Operaciones de la aeronave no tripulada, respecto a cada uno de los tipos de aeronaves en que vaya a operar y donde estén consignados los procedimientos normales, anormales y de emergencia atinentes a la operación que vaya a desarrollar.

DAN 151

Este manual deberá incluir los detalles de los sistemas de la aeronave y las listas de verificación (listas de chequeo) que vayan a ser utilizadas.

El manual deberá estar fácilmente al alcance de la tripulación de vuelo remota durante todas las operaciones de vuelo.

151.309 **Obligaciones del piloto remoto al mando.**

Las obligaciones del piloto remoto al mando, sea este un piloto de vuelo o piloto remoto serán las establecidas en el Código Aeronáutico, Ley 18.916 artículo N° 67, en todas las partes atinentes a la aplicación a una aeronave no tripulada.

151.311 **Tripulantes de vuelo en los mandos remoto.**

- (a) Excepto lo dispuesto en el párrafo (b) de esta sección, todo tripulante remoto de vuelo cuando se encuentre en servicio en la cabina o lugar de comando de una RPA, deberá permanecer en su puesto, durante todo el desarrollo del vuelo dentro del turno asignado;
- (b) El tripulante remoto de vuelo mientras se encuentre en servicio, podrá abandonar su puesto solo en las siguientes circunstancias:
 - (1) Si la ausencia del tripulante remoto, es necesaria para la ejecución de obligaciones en relación con la operación de la aeronave;
 - (2) Si la ausencia del tripulante está relacionada con necesidades Fisiológicas; o
 - (3) Si el tripulante remoto está tomando un período de descanso y es relevado en su puesto:
 - (i) Para el caso del piloto remoto, asignado como piloto al mando, durante la etapa de vuelo en ruta, podrá ser relevado por un piloto titular de una licencia que lo habilite como de piloto al mando; y
 - (ii) El relevo durante operaciones en ruta de un segundo piloto con las mismas calificaciones para desempeñarse como piloto al mando o segundo al mando de esa aeronave.

151.313 **Composición de la tripulación remota.**

- (a) La empresa aérea no podrá operar una aeronave con menos tripulantes remotos que la tripulación mínima establecida en las limitaciones operacionales de una RPA o según lo establecido en el manual de vuelo de la aeronave y del sistema de aeronaves no tripuladas.
- (b) La empresa aérea no podrá operar una aeronave sin la configuración del personal calificado para llevar a cabo una operación de un RPAS.

151.315 **Operaciones en el Espacio Aéreo Internacional.**

Estas operaciones RPAS deberán estar aprobadas previamente por la autoridad aeronáutica para un operador específico, de la misma manera, se deberá coordinar con el ATS que tenga la responsabilidad del Espacio Aéreo que corresponda al área de desarrollo de un vuelo.

151.317 **Operaciones en condiciones IFR y disposiciones aplicables a todos los vuelos IFR, realizados por RPAS**

- (a) Equipo de las aeronaves

Las aeronaves estarán dotadas de instrumentos adecuados, de equipo de navegación, equipos de comando y control, de detección –evitación y de comunicaciones para ATS, apropiado a la ruta y espacio aéreo en que hayan de volar.

DAN 151

(b) Niveles mínimos

Excepto cuando sea necesario para el despegue o el aterrizaje, o cuando lo autorice expresamente la autoridad aeronáutica, los vuelos IFR se efectuarán a un nivel que no sea inferior a una altura de 600 metros (2 000 pies) por encima del obstáculo más alto situado dentro de un radio de 8 kilómetros de la posición estimada de la aeronave en vuelo.

(c) Cambio de vuelo IFR a VFR

Toda RPA que decida cambiar su vuelo de IFR a VFR, pasando de las reglas de vuelo por instrumentos a las de vuelo visual, notificará específicamente a la dependencia apropiada de los servicios de tránsito aéreo, que se cancela el vuelo IFR y le comunicará los cambios que hayan de hacerse en su plan de vuelo vigente.

(d) Cuando una RPA que opere de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos en IMC y encuentre condiciones meteorológicas de vuelo visual, no podrá cancelar su vuelo IFR, las operaciones de estas aeronaves en condiciones remotas, siempre se realizarán en condiciones IFR.

151. 319 Disposiciones aplicables a los vuelos IFR efectuados por RPA dentro del espacio aéreo controlado

(a) Los vuelos RPA IFR, observarán las disposiciones del reglamento del Aire cuando se efectúen en cualquier espacio aéreo controlado.

(b) Sobre el nivel de vuelo 290 se podrá aplicar separación vertical de 300 m (1000 pies), en rutas previamente establecidas, siempre que las aeronaves estén debidamente certificadas para operar con separación vertical mínima reducida.

(c) Un vuelo RPA IFR, que opere en vuelo de crucero en espacio aéreo controlado, o que esté autorizado para emplear técnicas de ascenso en crucero entre dos niveles o por encima de un nivel, utilizará niveles de crucero elegidos de la tabla de niveles de crucero que aparecen en el reglamento del Aire o DAN 91, Anexo "B".

(d) Las dependencias ATS apropiadas podrán autorizar, sobre el nivel de vuelo 410, otros niveles de vuelo no consignados en la DAN 91, Anexo "B", siempre y cuando se mantenga una separación de por lo menos 2 000 pies entre aeronaves

151.321 Disposiciones aplicables a los vuelos IFR de una RPA, efectuadas fuera del espacio aéreo controlado

(a) Niveles de Crucero

Un vuelo de una RPA de acuerdo a las reglas IFR, que opere en vuelo horizontal de crucero fuera del espacio aéreo controlado, se efectuará al nivel de crucero apropiado a su derrota, tal como se indica en:

(1) la tabla de niveles de crucero de la DAN 91, Anexo "B", excepto cuando la autoridad ATS competente especifique otra cosa respecto a los vuelos IFR que se efectúan a una altitud igual o inferior a 900 m. (3 000 ft) sobre el nivel medio del mar;

(2) una tabla modificada de niveles de crucero cuando así se prescriba de conformidad con la DAN 91, Anexo "B", para vuelos por encima del FL 410.

(b) Comunicaciones

Un vuelo de una RPA IFR, que se realice fuera del espacio aéreo controlado, pero dentro de áreas o a lo largo de rutas designadas por la autoridad aeronáutica, la unidad de control C2, mantendrá comunicaciones aeroterrestres de voz por el canal apropiado y establecerá, cuando sea necesario, comunicaciones en ambos sentidos

DAN 151

con la dependencia de los servicios de tránsito aéreo que suministre el servicio de información de vuelo.

(c) Informes de posición

Los vuelos de una RPA IFR, que operen fuera del espacio aéreo controlado, notificarán los informes de posición, de acuerdo con lo requerido por la dependencia de los servicios de tránsito aéreo correspondiente.

151.323 Procedimientos Instrumentales

Los vuelos de una IFR, que se efectúen dentro del espacio aéreo nacional y en aquellos delegados, deberán observar todos aquellos procedimientos instrumentales, aprobados y publicados por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

151.325 Aeródromos de Alternativa

(a) Aeródromos de alternativa de destino

(1) Para un vuelo de una RPA, que haya de efectuarse de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos, se seleccionará y especificará por lo menos un aeródromo de alternativa de destino en el plan de vuelo, en el cual existan las facilidades de recuperación de la aeronave, a no ser que:

(i) La duración del vuelo y el pronóstico meteorológico indique que a la hora prevista de llegada y por un período razonable (dos horas antes, hasta dos horas después, de la hora prevista de llegada) prevalezcan condiciones meteorológicas visuales (450 m de techo y 5 km de visibilidad), que permitan la recuperación segura de la aeronave; o

(ii) El aeródromo de aterrizaje previsto está aislado y que no exista ningún aeródromo de alternativa de destino apropiado, que tenga las facilidades de recuperación de la aeronave.

(b) Cuando se requiera un aeródromo de alternativa de destino

(1) Se requerirá un aeródromo de alternativa de destino en un vuelo de una RPA, que se realice bajo las reglas de vuelo por instrumentos, cuando las condiciones en el aeródromo de aterrizaje previsto o al menos en un aeródromo de alternativa de destino sean, a la hora prevista de llegada, iguales o superiores a los mínimos de utilización de aeródromo y permitan recuperar la aeronave en forma segura.

151.327 Aprobación para el uso en modo autónomo.

(a) La transferencia de la función de pilotaje exigirá la elaboración de protocolos técnicos para apoyar los procedimientos operacionales para la transferencia de la responsabilidad de pilotaje, durante un vuelo de largo alcance y con varias estaciones de pilotaje autónomas en la ruta.

(b) Las estaciones de pilotaje remoto estarán abiertas para la vigilancia reglamentaria por parte de la inspectoría de Operaciones de la DGAC, Del mismo modo, las operaciones en modo autónomo tendrán el mismo trato que otros elementos críticos para la seguridad operacional del sistema aeronáutico. La DGAC, determinará los detalles respecto de cómo esta autoridad realizará dicha supervisión.

(c) Las aprobaciones en materia de aeronavegabilidad y certificación exigirán que muchos sistemas de a bordo se proporcionen en una configuración redundante al igual o mayor que las aeronaves tripuladas. Este nivel de redundancia similar para los RPAS, involucrará a una RPA, la estación de pilotaje remoto y los enlaces de datos C2 de conexión. Análogamente, muchos sistemas de apoyo exigirán un nivel

DAN 151

de redundancia similar o mayor, por ejemplo los registradores de vuelo, que podrían exigirse para una RPA y las estaciones de pilotaje remoto.

- (d) Sobre la certificación de las estaciones de pilotaje remoto involucradas en la operación de una RPA, estas deberán estar certificadas para estos efectos, con arreglo a normas que se elaboraran. Esto presentará oportunidades y desafíos especiales en el desarrollo de nuevos entornos de trabajo y en la determinación de las consecuencias que sobre el certificado de tipo tendrán las RPA.

Además, la elaboración de nuevos diseños y normas para apoyar funciones, como para asegurar la efectividad del enlace de datos que conecta la estación de pilotaje remoto con una RPA, y la capacidad de transferir el enlace de datos entre estaciones de pilotaje remoto, entrañarán aplicaciones de tecnología y equipos que aun no están evaluadas en el proceso actual de aeronavegabilidad y que se irán implementando a medida que esta actividad se vaya desarrollando en este aspecto.

- (e) Con respecto al mantenimiento de la aeronavegabilidad, la estación de pilotaje remoto deberá tener en mismo sistema de mantenimiento que el de una RPA. Además, debido al carácter operacional de una RPA para vuelos de larga distancia, se deberá considerar la opción de "mantenimiento en vuelo". De esta manera, se podrá prever que si una estación de pilotaje remoto ubicada en las etapas finales del vuelo, quedase fuera de servicio después de que una RPA haya iniciado su vuelo, esta situación no impediría que una RPA continuara su operación. Si la estación de pilotaje remoto puede ser recuperada al servicio o por el contrario se puede utilizar otra estación como alternativa, el vuelo de esta forma, no podrá verse afectado.

151.329 Exigencia de la designación y desempeño del piloto remoto.

El explotador necesariamente deberá nombrar para cada operación un piloto al mando que reúna todos los requisitos de cualificación para el desempeño de sus funciones, de la misma manera:

- (a) Cuando se encuentre en servicio en la estación de pilotaje remoto, deberá permanecer en su puesto durante las fases de despegue, en ruta y aterrizaje;
- (b) El tripulante de vuelo mientras se encuentre en servicio podrá abandonar el puesto asignado solamente en las siguientes circunstancias:
 - (1) Si la ausencia del tripulante es necesaria para la ejecución de obligaciones en relación con la operación de la aeronave y tenga un replazo en la vigilancia de desarrollo del vuelo;
 - (2) Si la ausencia del tripulante está relacionada con necesidades fisiológicas, deberá ser reemplazado por otro piloto con la misma cualificación; o
 - (3) Si el tripulante está tomando un período de descanso y es relevado en su puesto, deberá ser reemplazado por otro piloto con la misma cualificación.

151.331 Procedimientos de vuelo por instrumentos

Todas las RPA que vuelen de conformidad con las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) observarán los procedimientos de vuelo por instrumentos aprobados por la DGAC, en que esté situado el aeródromo en que se pretende realizar la operación.

151.333 Acceso a los controles de vuelo, procedimiento de detectar y evitar (Sense and Avoid)

Todas las RPA en todos los vuelos remotos, cuando se desempeñen en el espacio aéreo controlado, deberán tener un sistema plenamente operativo de detectar y evitar (sense and avoid), será responsabilidad del piloto remoto que se encuentre al mando de la

DAN 151

aeronave, definir la continuación de un vuelo en la eventualidad de una falla o falencia operacional de este sistema y proceder a una alternativa.

151.335 Requisitos para los vuelos a grandes distancias de una RPA.

La DGAC se reserva el derecho a aprobar en forma específica las operaciones a grandes distancias de los RPAS con los respectivos operadores, explotadores o empresas aéreas que lo soliciten. Esta materia quedará conceptuada dentro de lo operacional en las Especificaciones Operativas y Manual de Operaciones, de la empresa que la solicite, la que deberá poseer previamente una ROC.

151.337 Requisitos para las operaciones comerciales.

- (a) Ningún operador, explotador o empresa aérea podrá realizar operaciones aéreas comerciales según esta norma, a menos que, sea titular de un certificado (ROC) válido de operador de servicios de aeronaves no tripuladas, expedido por la DGAC, y en concordancia a lo establecido en la DAN 119 y sus modificaciones para los RPAS.
- (b) El certificado de operador de servicios aéreos de aeronaves no tripuladas, autorizará al operador, explotador o empresa aérea a realizar operaciones con RPAS en forma comercial de conformidad con las condiciones y limitaciones especificadas;
- (c) La DGAC reconocerá como válido un certificado de operador aéreo de aeronaves no tripuladas (ROC) a un operador, explotador o empresa aérea comercial de servicios aéreos de aeronaves no tripuladas, expedido por otro Estado contratante, siempre que, los requisitos de acuerdo con los cuales se haya concedido este certificado sean por lo menos iguales a las normas aplicables por el Estado de Chile o sea en base a un acuerdo de reciprocidad; y
- (d) La DGAC establecerá un sistema tanto para la certificación, como para la vigilancia continua, a modo de supervisar en forma permanente a los operadores, explotadores y empresas aéreas con el objeto de asegurar que se mantengan las normas requeridas respecto de las operaciones.

151.339 Simulacro de situaciones de emergencia en vuelo.

El explotador o la empresa aérea se deberá asegurar que durante una operación pilotada a distancia, no se simularán situaciones de emergencia o anormales en una RPA, a no ser que sea en la realización de vuelos de prueba y dentro de una cobertura asegurada.

151.341 Listas de verificación.

Las listas de verificación deberán ser utilizadas por las tripulaciones de vuelo remota, antes, durante y después de todas las fases de las operaciones y en caso de emergencia, a fin de asegurar que se cumplen los procedimientos operacionales contenidos en el manual de operación de la aeronave y en el manual del sistema de mando y control del vuelo, o en otros documentos relacionados con el certificado de aeronavegabilidad, y en cualquier caso en el manual de operaciones del operador, explotador o empresa aérea. En el diseño y utilización de las listas de verificación se deberán observar los principios relativos a los factores humanos y a los RCMR.

151.343 Altitudes mínimas de vuelo.

- (a) Se permitirá a los operadores, explotadores o empresa aérea de RPAS, establecer altitudes mínimas de vuelo para las rutas recorridas respecto a las cuales la DGAC o los Estado en que sobrevuelen hayan establecido altitudes mínimas de vuelo, siempre que no sean inferiores a las establecidas por dicha autoridad.

DAN 151

- (b) Los explotadores o empresa aérea de RPAS deberán especificar el método por el cual se propone determinar las altitudes mínimas de vuelo para las operaciones realizadas en rutas respecto a las cuales la DGAC o el Estado de sobrevuelo no hayan establecido altitudes mínimas de vuelo; este método deberá quedar establecido en el Manual de Operaciones.
- (c) Los explotadores o empresa aérea de RPAS deberán examinar detenidamente los efectos probables de los siguientes factores respecto a la seguridad de la operación en cuestión:
 - (1) La exactitud y fiabilidad con que se pueda determinar la posición de la aeronave;
 - (2) Las inexactitudes en las indicaciones altimétricas recibidas en el puesto de pilotaje remoto;
 - (3) Las características del terreno a lo largo de la ruta (por ejemplo, cambios bruscos de elevación);
 - (4) La probabilidad de encontrar condiciones meteorológicas desfavorables (por ejemplo, turbulencia fuerte y corrientes descendentes);
 - (5) Posibles inexactitudes en la cartografía en uso; y
 - (6) Las restricciones del espacio aéreo.

151.345 **Mínimos de utilización de aeródromo.**

Los explotadores o empresa aérea de RPAS deberán establecer los mínimos de utilización de cada uno de los aeródromos que pretendan utilizar en las operaciones y deberán indicar el método aplicado a la determinación de estos mínimos. Dichos mínimos no deberán ser inferiores en ningún caso de los que se establezcan para esos aeródromos por parte de la DGAC;

151.347 **Registros de combustible y de aceite y carga de baterías.**

No se iniciará ningún vuelo en una RPA, sin tener en cuenta las condiciones meteorológicas y los retrasos que se prevea en la planificación de vuelo, la RPA deberá llevar el combustible y aceite suficiente para completar el vuelo sin peligro o la capacidad de carga de baterías necesaria para el desarrollo del vuelo en forma segura, y según corresponda, además, se deberán cumplir las siguientes disposiciones especiales:

- (a) En vuelos de conformidad con las reglas de vuelo por instrumentos, la RPA, por lo menos, llevará combustible y aceite o capacidad de carga de baterías suficiente, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas, todo retraso que se prevea en vuelo, y los imponderables previstos en la planificación del vuelo.
- (b) En vuelos de conformidad con las reglas de vuelo por instrumentos llevará suficiente combustible y aceite o capacidad de carga de baterías para que la RPA pueda:
 - (1) Cuando, no se requiera un aeródromo de alternativa de destino, volar hasta el aeródromo respecto al cual se proyecta el vuelo y después durante un período de 45 minutos; o
 - (2) Cuando se requiera un aeródromo de alternativa de destino, volar hasta el aeródromo respectivo, al cual se proyecta el vuelo, desde allí, al de alternativa, y después durante un período de 45 minutos.

151.349 **Tripulaciones.**

- (a) Cualificaciones

DAN 151

El operador o explotador o la empresa aérea, se asegurará que las licencias y habilitación correspondiente de cada uno de los miembros de la tripulación de vuelo y del personal de operaciones, hayan sido otorgadas o convalidadas por la DGAC y se encuentren dentro del período de validez; también, comprobará a su satisfacción que los miembros de la tripulación de vuelo mantienen su competencia.

- (b) Composición de la tripulación remota.
 - (1) El número y composición de la tripulación remota de vuelo no será menor que lo especificado en el manual de RPAS, o en otro documento relacionado con la certificación como sistema.
 - (2) El piloto al mando de un RPA, se asegurará que el personal bajo su tuición haya recibido la instrucción apropiada y tener el grado de competencia que requiere la operación del equipo de RPAS.

151.351 Preparación de los vuelos.

- (a) No se iniciará ningún vuelo de una RPA sin antes haber completado los formularios de preparación del vuelo, en los que se certifique que el piloto al mando remoto haya comprobado que:
 - (1) La aeronave reúne condiciones de aeronavegabilidad;
 - (2) Los instrumentos y equipo prescritos en la norma aeronáutica respectiva, para el tipo de operación que se vaya a efectuar.
 - (3) Se ha obtenido la conformidad (Visto Bueno) de mantenimiento de la RPA;
 - (4) El peso de la aeronave y el emplazamiento del centro de gravedad son tales que se puede realizar el vuelo con seguridad, teniendo en cuenta las condiciones de vuelo previstas;
 - (5) El equipamiento electrónico para el funcionamiento remoto esté debidamente distribuida y sujeto a la estructura de la RPA;
 - (6) Se haya llevado a cabo una inspección que indique que pueden cumplirse las limitaciones de utilización de la RPA en cuestión; y
 - (7) Se ha cumplido con los requisitos relativos al planeamiento operacional del vuelo.
- (b) El operador o explotador o la empresa aérea, deberá conservar durante tres meses los formularios completados para la preparación del vuelo de una RPA.
- (c) Para cada vuelo proyectado cada operador, explotador o la empresa aérea, deberán preparar un plan operacional de vuelo para una RPA. Este plan operacional de vuelo deberá ser aprobado y firmado por el piloto remoto al mando, y, cuando corresponda por el encargado del despacho de vuelo y se deberá entregar una copia a la empresa aérea o al organismo o persona designada por la empresa para cumplir esta función, o, si ninguno de estos procedimientos fuera posible, se hará entrega al jefe del aeródromo o se dejará constancia en un lugar conveniente en el punto de partida; y
- (d) En el Manual de Operaciones se incluirá el contenido y uso del plan operacional de vuelo.

151.353 Aeródromos de alternativa.

Se seleccionará un aeródromo de alternativa posdespegue y se especificará en el plan operacional de vuelo y en el plan de vuelo ATS, si las condiciones meteorológicas del aeródromo de salida corresponden o están por debajo de los mínimos de utilización de

DAN 151

aeródromo aplicables, o si no fuera posible regresar al aeródromo de salida por otras razones; para lo cual se definirá un aeródromo de alternativa mas cercano al de despegue y que tenga las facilidades para la operación de una RPA.

151.355 Condiciones meteorológicas.

- (a) No se iniciará ningún vuelo que haya de efectuarse de acuerdo con las reglas de vuelo IFR en condiciones de vuelo autónomo, a no ser que los últimos informes meteorológicos, o una combinación de los mismos y de los pronósticos, indiquen que las condiciones meteorológicas a lo largo de la ruta, o en aquella parte de la ruta por la cual se vaya a volar una RPA, serán tales, que permitan dar cumplimiento a dichas reglas;
- (b) No se iniciará ningún vuelo que haya de efectuarse de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos, a menos que la información disponible indique que, las condiciones a la hora prevista de llegada en el aeródromo señalado como de destino, o al menos, en un aeródromo considerado como de alternativa de destino, las condiciones sean iguales o superiores a los mínimos de utilización del aeródromo;
- (c) No se iniciará ningún vuelo que tenga que realizarse en condiciones de formación de hielo, conocidas o previstas, a no ser que la RPA esté debidamente certificada y equipada adecuadamente para hacer frente a tales condiciones.

151.357 Reservas de combustible y aceite.

- (a) Para todas las RPA. No se iniciará ningún vuelo, teniendo en cuenta en forma preliminar las condiciones meteorológicas y las coordinaciones para el uso de los espacios aéreos, que se prevean para el vuelo. La aeronave deberá llevar la cantidad suficiente combustible y aceite o la capacidad de carga de batería para poder completar el vuelo sin peligro. Además, se deberá llevar una reserva suficiente de todos estos componentes para prever contingencias;
- (b) Para las RPA propulsadas por hélice. La cantidad de combustible y aceite o capacidad de carga de batería que se lleve para cumplir con (a) anterior, será en el caso de aeronaves propulsadas por hélice, por lo menos la suficiente para que la aeronave pueda:
 - (1) Cuando se requiera un aeródromo de alternativa de destino, ya sea:
 - (i) Volar hasta el aeródromo respecto al cual se proyecta el vuelo, de ahí, al aeródromo de alternativa más crítico (en términos de consumo de combustible), que haya sido especificado en el plan operacional de vuelo y en el formulario de plan de vuelo ATS, y luego, tener el combustible o carga de batería necesario para volar por un período de cuarenta y cinco (45) minutos, o bien;
 - (ii) Volar hasta el aeródromo de alternativa pasando por un punto previamente determinado y luego cuarenta y cinco (45) minutos más, de manera que, las cantidades de combustible y de aceite o carga de batería así determinadas, no sean menores que las necesarias para volar hasta el aeródromo al cual fue proyectado el vuelo y, después volar durante:
 - (A) Cuarenta y cinco (45) minutos más el 15% del tiempo de vuelo, según lo que se proyecto emplear al nivel o niveles de crucero; o bien;
 - (B) Dos (2) horas, de ambos tiempos de vuelo, lo que sea menor.

DAN 151

- (c) **Para las RPA equipadas con turborreactores.** La cantidad de combustible y aceite que se lleve para cumplir con (a) anterior, será en el caso de aeronaves propulsadas por turborreactores, por lo menos lo suficiente para que la aeronave pueda:
- (1) Cuando se requiera un aeródromo de alternativa de destino, o bien:
 - (i) Volar hasta el aeródromo al cual se proyecta el vuelo, efectuar una aproximación y una aproximación frustrada, y desde allí:
 - (A) Volar hasta el aeródromo de alternativa especificado en el plan operacional de vuelo y en el formulario de plan de vuelo ATS; y luego
 - (B) Volar durante treinta (30) minutos a una altitud de 450 m (1500 ft) a velocidad de circuito de espera, por encima del aeródromo de alternativa, en condiciones de temperatura estándar (ISA) y luego, efectuar la aproximación y el aterrizaje; y
 - (C) Disponer de una cantidad adicional suficiente de combustible para compensar el aumento de consumo que se pueda producir, en el caso de alguna contingencia presupuestada por el operador, explotador o empresa aérea; o bien;
 - (ii) Volar hasta un aeródromo de alternativa, pasando por un punto previamente determinado y luego treinta (30) minutos más, a una altitud de 450 m (1 500 ft) por encima del aeródromo de alternativa, teniendo debidamente en cuenta disponer de una cantidad adicional suficiente de combustible para compensar el aumento de consumo que se pueda producir si surgiese alguna contingencia presupuestada por el operador, explotador o empresa aérea, luego, volar hasta el aeródromo de destino al cual se planificó el vuelo y, desde allí, volar durante dos horas a un régimen de consumo normal de crucero.

151.359 Procedimientos durante el vuelo.

- (a) No se continuará ningún vuelo en una RPA, hacia un aeródromo de aterrizaje previsto, a menos que, la última información disponible indique que, a la hora prevista de llegada, se pueda efectuar un aterrizaje en ese aeródromo, o que el aeródromo de alternativa de destino, se encuentre dentro de los mínimos de utilización para el procedimiento previsto o el aterrizaje;
- (b) No se continuará ningún vuelo en una RPA, hacia un aeródromo de aterrizaje previsto, a menos que, se tenga completa certeza que los sistemas de enlace tanto de comunicaciones, los de mando y control y los sistemas de detectar y evitar, durante la última información disponible, indiquen que se encuentran dentro de las condiciones normales de utilización para el procedimiento previsto o el aterrizaje.
- (c) No se continuará una aproximación por instrumentos más allá del punto de referencia de la radiobaliza exterior, en el caso de una aproximación de precisión, o por debajo de los 300 m (1 000 ft) sobre el aeródromo, en caso de aproximaciones de no precisión, a menos que, la visibilidad notificada o los valores de RVR (Rango de visibilidad en pista) estén por encima de los mínimos especificados; y

151.361 Condiciones peligrosas de vuelo.

Las condiciones peligrosas de vuelo que pueda presentar una RPA durante el vuelo y que no sean las relacionadas con las condiciones meteorológicas, se comunicarán lo más pronto posible a la estación aeronáutica y ATC más cercana que corresponda.

DAN 151

Los informes así emitidos deberán darse con los detalles que sean pertinentes para la seguridad de otras aeronaves.

151.363 Procedimientos operacionales de aeronaves pilotadas a distancia para la atenuación del ruido.

- (a) Para cualquier aeronave no tripulada, propulsada por motor a turbina, para la cual se solicite en Chile, un Certificado de Aeronavegabilidad o una autorización para operar con matrícula extranjera, se requerirá, que el solicitante demuestre a la DGAC, que esta RPA, no exceda los niveles de emisión de ruido establecidos en el Anexo 16, Volumen I, Capítulo 3 de OACI;
- (b) El requisito de nivel de ruido aplicará de la misma forma para todos los operadores o explotadores de empresas aéreas nacionales y extranjeras que cuenten con un Certificado de Operador Aéreo de un sistema de aeronaves no tripuladas (ROC) o que cuente con una autorización excepcional para operar dentro, desde o hacia el territorio nacional.

151.365 Limitaciones de utilización de la performance de una RPA.

- (a) La aeronave no tripulada, se deberá utilizar de acuerdo con los términos de su certificado de aeronavegabilidad y dentro de las limitaciones de utilización aprobadas, indicadas en su manual de vuelo.
- (b) Solo se podrá iniciar un vuelo, si la información de la performance contenida en el manual de vuelo de la aeronave no tripulada, indica que pueden cumplirse las normas requeridas para el vuelo que se vaya a emprender.
- (c) El operador de una RPA, deberá garantizar, que se han empleado los datos aprobados de la performance, que son aplicables y que están incluidos en el manual de vuelo, de las categorías de que corresponda a una RPA empleado en la operación de vuelo.
- (d) Cuando sea aplicable, se tendrán en cuenta todos los factores que afecten de modo importante a la performance del avión, comprendidos, entre otros: el peso del avión, los procedimientos operacionales, la altitud de presión apropiada para la elevación del aeródromo, la temperatura ambiente, la dirección del viento, la pendiente y las condiciones de la superficie de lanzamiento, teniendo en consideración la presencia de nieve, fango, agua, hielo o una combinación de estos elementos, para las aeronaves no tripuladas que operen en plataformas terrestres, marítimas y desde el aire.
- (e) En ningún caso el peso de la aeronave no tripulada, al comenzar el lanzamiento, esta, no deberá exceder el peso máximo de despegue especificado en el manual de vuelo, para la altitud de presión correspondiente a la elevación del aeródromo o lugar de lanzamiento y para cualquier otra condición atmosférica local, cuando este se utilice como parámetro para determinar el peso máximo de despegue.
- (f) El operador de una RPA, deberá garantizar que la trayectoria de franqueamiento de obstáculos durante el despegue o lanzamiento permita salvar todos los obstáculos, como mínimo, con un margen vertical de 50 pies, o con un margen horizontal de 90 m.
- (g) El operador de una RPA, deberá garantizar que la trayectoria de franqueamiento de obstáculos durante el aterrizaje o recuperación de la aeronave permita salvar todos los obstáculos, como mínimo, con un margen del sobrevuelo del umbral de la pista a 50 pies como mínimo.

DAN 151

151.367 Prevención de colisiones

En general es aplicable lo establecido en la DAN 91, para aeronaves tripuladas, además:

Ninguna de las disposiciones establecidas en esta norma eximirá al piloto al mando de una RPA de la responsabilidad de proceder en la forma mas eficaz para evitar una colisión, lo que incluye llevar a cabo las maniobras anticolidión necesarias con la debida antelación, basándose en los avisos de resolución proporcionados por el equipo ACAS y lo emitido por el sistema sense and avoid.

(a) **Proximidad**

Ninguna RPA operará tan cerca de otro o de una aeronave tripulada, de modo que pueda ocasionar peligro de colisión.

(b) **Derecho de paso**

(1) Toda RPA tendrá derecho a paso respecto de una aeronave tripulada.

(2) Toda RPA obligada a apartarse de la trayectoria de otra aeronave, evitará pasar por encima o por debajo de ella o cruzar por delante, a menos que lo haga a suficiente distancia. En cualquier caso se deberá tener en cuenta los efectos de la estela turbulenta en las aeronaves involucradas.

(i) **Aproximación de frente**

Cuando una RPA y otra aeronave se aproximen de frente, o casi de frente y haya peligro de colisión, ambas aeronaves alterarán su rumbo hacia la derecha.

(ii) **Convergencia**

Cuando una RPA y otra aeronave converjan a un nivel aproximadamente igual, la que tenga a la otra a su derecha cederá el paso, con la siguiente excepción:

(A) Una RPA con visualización externa cederá el paso a otra aeronave que no tenga un sistema de visualización externa y a cualquier otra aeronave no tripulada.

(B) Una RPA con visualización externa cederá el paso a los dirigibles y globos;

(iii) **Alcance**

Alcance es la aproximación a otra aeronave por detrás, siguiendo una línea que forma un ángulo menor de 70° con el plano de simetría de la que va delante, es decir, que está en tal posición con respecto a la otra aeronave que, de noche, no podría ver sus luces de navegación izquierda o derecha. Toda aeronave que sea alcanzada por otra tendrá el derecho de paso, y la aeronave que la alcance ya sea ascendiendo, descendiendo o en vuelo horizontal, se mantendrá fuera de la trayectoria de la primera, cambiando su rumbo hacia la derecha. Ningún cambio subsiguiente en la posición relativa de ambas aeronaves eximirá de esta obligación a la aeronave que esté alcanzando a la otra, hasta que la haya pasado y dejado atrás por completo.

(iv) **Aterrizaje**

(A) Las RPA en vuelo y también los que estén operando en tierra o agua, cederán el paso a las aeronaves tripuladas que estén aterrizando o en las fases finales de una aproximación para aterrizar.

- (B) Cuando dos o más aerodinos se aproximen a un aeródromo para aterrizar, y no exista control de aeródromo, el que esté más alto cederá el paso a los que estén más bajo, pero estos últimos no se valdrán de esta regla ni para cruzar por delante de otro que esté en las fases finales de una aproximación, para aterrizar ni para alcanzarlo. No obstante, los aerodinos propulsados mecánicamente cederán el paso a los planeadores.
- (C) Aterrizaje de emergencia
Ante una situación de emergencia, toda aeronave que se dé cuenta de que otra se ve obligada a aterrizar, le cederá el paso.
- (v) **Despegue**
 - (A) Toda RPA que se encuentre en etapa de lanzamiento, en el área de maniobras de un aeródromo, cederá el paso a las aeronaves que estén despegando o por despegar.
 - (B) Movimiento de las aeronaves en la superficie.
Durante el lanzamiento de una RPA, deberá evitarse cualquier peligro de colisión con aeronaves tripuladas que se encuentren en movimiento en la superficie y se deberá esperar el momento más oportuno para que esta operación revista la máxima seguridad y no interfiera las operaciones normales de un aeródromo o aeropuerto.

DAN 151 Borrador para Opinión

CAPITULO E

MARCAS DE NACIONALIDAD Y MATRÍCULA.

151.401 Generalidades.

- (a) Ninguna persona podrá operar una aeronave pilotada a distancia de un peso superior a 21 kilos o superior a 7 kilos en el caso de aeronaves dedicadas a trabajos aéreos, a menos que la aeronave tenga puestas las marcas de nacionalidad y matrícula de acuerdo con los requerimientos de esta Norma Aeronáutica;
- (b) Ninguna persona podrá colocar en una aeronave pilotada a distancia un signo, marca o símbolo que modifique o confunda las marcas de nacionalidad y matrícula;
- (c) Las marcas de nacionalidad y matrícula de una aeronave no tripulada deberán:
 - (1) Estar pintadas en la aeronave o fijadas a ella por cualquier otro medio que asegure un similar grado de permanencia;
 - (2) No tener adornos;
 - (3) Tener colores contrastantes con el fondo;
 - (4) Ser legibles; y
 - (5) Estar constituidas por líneas llenas.

151.403 Clasificación de aeronaves

- (a) Una aeronave que se prevé volar sin piloto a bordo deberá clasificarse como no tripulada.
- (b) Las aeronaves no tripuladas incluirán los globos libres no tripulados y las aeronaves pilotadas a distancia.

151.405 Colocación de marcas.

Conforme a lo establecido en el DAR Parte 45, párrafo 45.23, letra (a)

151.407 Ubicación de marcas en aeronaves pilotadas a distancia de ala fija.

- (a) Las aeronaves no tripuladas de ala fija deberán llevar las marcas en las alas y en el fuselaje o superficie vertical del empenaje, de acuerdo con las instrucciones que se detallan en los párrafos siguientes; y
- (b) Las marcas requeridas por el párrafo (a), de esta sección, deben ser colocadas como sigue:
 - (1) En las alas se debe colocar una marca perpendicular a la cuerda media del ala en la superficie superior del ala derecha y otra en la superficie inferior del ala izquierda, en ambas con la parte superior de las marcas hacia los bordes de ataque, pudiendo también extenderse a través de la totalidad de ambas superficies, conservando en lo posible igual distancia de los bordes de ataque y de fuga de las alas; y
 - (2) En el fuselaje las marcas deben ser colocadas a cada lado del fuselaje (o estructura equivalente), entre las alas y las superficies verticales del empenaje. Cuando se coloquen en una sola superficie vertical del empenaje, deben aparecer a ambos lados. Si hay más de un plano vertical del empenaje, deben aparecer en las superficies exteriores de los planos.

151.409 Ubicación de marcas en aeronaves pilotadas a distancia de ala no fija.

- (a) Giroplano no tripulada

DAN 151

Todo operador de un "giroplano" no tripulado, deberá colocar en éste, horizontalmente en ambas superficies de la cabina, fuselaje o estructura equivalente, las marcas requeridas por el DAR Parte 45, sección 45.23;

- (b) Paracaídas motorizado no tripulado.

Todo operador de un "paracaídas motorizado" no tripulado, deberá colocar en éste, horizontalmente en ambas superficies de la cabina, fuselaje o estructura equivalente, las marcas requeridas por el DAR Parte 45, sección 45.23;

- (c) Aeronaves con sistema de control a base de desplazamiento del peso no tripulado. (Trikes no tripulados)

Todo operador de una aeronave pilotada a distancia con sistema de control a base de desplazamiento del peso (Trikes), deberá colocar en éste, horizontalmente en ambas superficies de la cabina, fuselaje o estructura equivalente, las marcas requeridas por el DAR Parte 45, sección 45.23;

- (d) Dirigible pilotado a distancia.

Todo operador de un dirigible pilotado a distancia, deberá colocar horizontalmente en éste, las marcas requeridas por el DAR Parte 45, sección 45.23:

- (1) Sobre la superficie superior del estabilizador horizontal derecho y en la superficie inferior del estabilizador izquierdo, con la parte superior de las marcas hacia los bordes de ataque de cada estabilizador; y
- (2) En cada lado de la parte inferior media del estabilizador vertical;

- (e) Globos esféricos pilotados a distancia.

Todo operador de un globo esférico pilotado a distancia, deberá colocar las marcas requeridas por el DAR Parte 45, sección 45.23 en dos lugares diametralmente opuestos y en la circunferencia horizontal máxima del globo;

- (f) Globos no esféricos pilotados a distancia.

Todo operador de un globo no esférico pilotado a distancia, deberá colocar las marcas requeridas por el DAR Parte 45, sección 45.23 en cada lado del globo cerca de su sección transversal máxima e inmediatamente arriba de cada una de la banda de aparejos o de los puntos de amarra de los cables de suspensión;

151.411 Casos especiales de aeronaves pilotadas a distancia.

- (a) Si una aeronave pilotada a distancia, no posee las partes de alguna de las estructuras señaladas en el DAR Parte 45, secciones 45.25 y 45.27, sus marcas deberán ir colocadas y tener el tamaño adecuado, de tal modo que la aeronave sea fácilmente identificable y su ubicación esté conforme a las instrucciones que la DGAC determine para el caso particular; y
- (b) Además de las marcas dispuestas en esta Norma Aeronáutica, deberá colocarse en su fuselaje o en un lugar suficientemente visible, las letras" RPA "cuando corresponda;

151.413 Dimensiones de las marcas.

Todo operador de una aeronave pilotada a distancia deberá colocar las marcas en la aeronave conforme al tamaño requerido por lo establecido en el DAR Parte 45, sección 45.28;

151.415 Placa de identificación.

DAN 151

Toda aeronave pilotada a distancia, deberá llevar en un lugar visible, una placa de identificación de material incombustible, en la que deberán aparecer inscritas sus marcas de nacionalidad, de matrícula y nombre del operador o explotador en concordancia con la ROC otorgada por la DGAC.

De igual manera:

- (a) La placa de identificación se fijará a la aeronave en lugar visible, cerca de la entrada principal;
- (b) En el caso de aeróstatos se fijará, de modo que sea visible, en la parte exterior de la carga útil.;
- (c) En el caso de una aeronave pilotada a distancia, se fijará, de modo que sea visible, cerca de la entrada o el compartimento principal, o bien, se fijará de modo que sobresalga, al exterior de la aeronave si no hay entrada o compartimento principal.
- (d) La placa de identificación de una aeronave pilotada a distancia incluirá el nombre y la información de contacto del explotador y, si es diferente, del propietario.

151.417 **Matriculación de la aeronave**

- (a) El constructor de un RPAS, antes de finalizar su construcción deberá inscribirla en el Registro Nacional de Aeronaves y obtener las letras de nacionalidad y matrícula correspondiente, de acuerdo al reglamento del mismo nombre. Para tal efecto, deberá presentar ante dicha Sección de la DGAC, lo siguiente:
 - (1) Una solicitud de inscripción de la aeronave, identificándola como se indica en el párrafo siguiente letra (b); y
 - (2) Documentos que acrediten que la aeronave es de su propiedad de acuerdo al requerimiento del Registro Nacional de Aeronaves.
- (b) El constructor identificará su aeronave indicando marca, modelo y número de serie, como sigue:
 - (1) Marca: Será siempre el nombre abreviado del constructor, seguido si es el caso, de la marca de la kit;
 - (2) Modelo: La designación de modelo que desee darle el constructor. Se recomienda que en el caso de aeronaves fabricadas a partir de un kit, se utilice el modelo asignado por el fabricante del mismo; y
 - (3) Número de serie: Se recomienda que en el caso de aeronaves fabricadas a partir de kits, se utilice el número dado por el vendedor del kit. El número de serie puede ser cualquiera, siempre que no repita el número de otra aeronave del mismo modelo y marca

151.419 **Cancelación de matrícula; remoción de las marcas.**

Cuando la matrícula chilena sea cancelada deben borrarse todas las marcas de nacionalidad y matrícula que ostenta la RPA.

CAPITULO F

INSTRUMENTOS, EQUIPOS Y ESTACIONES DE PILOTAJE REMOTO

151.501 Instrumentos, equipos y estaciones de pilotaje remoto

Los instrumentos y equipos requeridos para un RPAS serán los establecidos por los requerimientos operacionales y de aeronavegabilidad.

Dada la condición de aeronaves sin tripulación, los RPAS estarán integrados por los requerimientos de equipos e instrumentos requeridos por las RPA y las estaciones de piloto remoto.

151.503 Equipos para la detectar y evitar, sistema de mando y control

Además, del equipamiento requerido en el párrafo anterior, los RPAS deberán incorporar todo el equipamiento necesario con la tecnología adecuada para el proceso de detectar y evitar y un sistema de mando y control capaz de proporcionar la conexión en forma eficiente y permanente entre la RPA y la estación de piloto remoto.

DAN 151 Borrador para opinión

CAPITULO G**EQUIPOS DE COMUNICACIONES Y DE NAVEGACIÓN****151.601 Equipos de comunicaciones en RPA**

- (a) El intercambio de información entre el ATC y el piloto remoto exigirá a los operadores RPAS, los mismos niveles de fiabilidad, continuidad e integridad, que de los sistemas y servicios para las operaciones de aeronaves tripuladas en el espacio aéreo en el que se haya previsto que opere una RPA. Del mismo modo, el intercambio de la información de control entre la aeronave y la estación de piloto remoto, exigirá que exista un nivel elevado de disponibilidad, fiabilidad, continuidad e integridad. La determinación de la performance de comunicación requerida y los niveles de calidad de servicios conexos, deberá estar basados en las funciones necesarias considerando el nivel de ATS que se le proporcione. Los operadores de los sistemas RPAS deberán velar porque estas condiciones se mantengan en forma permanente durante las operaciones de una RPA.
- (b) El tiempo que un controlador o un piloto insume en la transmisión de un mensaje y la recepción de una respuesta varía considerablemente dependiendo del medio de comunicación utilizado.

Las operaciones de las RPA, verán aumentado el tiempo incorporado en todas las transacciones de comunicaciones en función del mensaje que se retransmita desde la aeronave al piloto remoto (o viceversa) y de regreso por la misma ruta al ATC. Los operadores deberán administrar las medidas de control, de manera que, el intercambio de información entre la aeronave y la estación del piloto remoto se mantenga en un alto nivel de disponibilidad, fiabilidad, continuidad e integridad de las comunicaciones

- (c) Los operadores deberán cumplir con los tiempos de transacción de los requisitos ATM, que se prevén, serán objeto los requisitos específicos de performance de comunicación que se incluirán en la certificación de aeronavegabilidad y las aprobaciones operacionales para una RPA.

151.603 Requisitos de comunicaciones y navegación para operaciones en Espacios Aéreos Controlados con RPA.

- (a) Para operar en el espacio aéreo controlado, el operador deberá demostrar que el piloto remoto tiene un enlace de datos RPA C3 (estación terrestre de Voz/Datos con una unidad satelital) con la aeronave, también, deberá tener un enlace de voz o datos con la dependencia ATS pertinente. Además, deberá tener establecido un circuito de comunicaciones tierra-tierra entre el ATC y la Estación de Pilotaje Remoto y un circuito de comunicaciones tierra-tierra de la estación de pilotaje remoto.
- (b) El operador de un RPAS deberá tener las soluciones técnicas necesarias para mantener las comunicaciones considerando en sus operaciones, la altitud y la distancia prevista para el vuelo de una RPA, considerando que en la mayoría de los casos, las comunicaciones con el ATS, se retransmiten a través de la aeronave, utilizando un enlace de voz o datos entre la RPA y la estación de piloto remoto. En otros casos, la conexión con un ATC se podrá establecer, mediante una interfaz de cableado terrestre entre la dependencia ATS y la estación de piloto remoto, retransmitiendo a través de estaciones de radio terrestres o por satélite.
- (c) El operador de un RPAS deberá hacer los ajustes necesario en su organización para que una RPA y la estación de piloto remoto puedan ajustarse a la infraestructura actual y comunicarse con los proveedores de servicios por canales aire a tierra, debiendo considerar todos los aspectos relativos a los equipos adicional, el tiempos de transacción, las capacidades de contingencia, la seguridad, los procedimientos, etc., que tendrán que

DAN 151

estar en armonía y de acuerdo a las normas del espectro de la Unión Internacional de Telecomunicaciones(UIT).

- (d) Dado que los proveedores de servicios de telecomunicaciones tendrán que desarrollar aun nuevos sistemas e infraestructuras de comunicación. Los operadores de RPAS, así como los sistemas de ATS, deberán proporcionar estaciones de piloto remoto con los equipos apropiados para enlazar con esta nueva infraestructura.
- (e) Debido a las características de las comunicaciones aeronáuticas en VHF, las frecuencias VHF serán compartidas por todas las aeronaves dentro del alcance, tanto por las tripulaciones de vuelo y las tripulaciones remotas.
- (f) En vez de obligar a una solución técnica específica utilizando una arquitectura de comunicación específica, el operador o explotador deberá demostrar la eficacia del diseño escogido al pedir un certificado de aeronavegabilidad.

Además, la aprobación para operar en determinado espacio aéreo deberá considerar si la arquitectura de comunicaciones satisface las necesidades del ATS.

- (g) Estando estos sistemas en un progresivo desarrollo, cualquiera de los dos enfoques mencionados en el párrafo (f), se verá afectado en el futuro cercano, por la planificación a mediano plazo de las actividades de modernización NextGen (Estados Unidos) y SESAR (Unión Europea), que se basan en una red integrada para las comunicaciones digitales, siendo muy probable que estos sistemas sean instalados en Latinoamérica. Es posible que este esfuerzo combinado, proporcione soluciones eficaces tanto para las comunicaciones aire-tierra como tierra-tierra entre las tripulaciones remotas y los sistemas ATS.
- (h) Las RPA pequeñas podrán tener dificultades para llevar a bordo un equipo de radio VHF para las comunicaciones con el ATS y satisfacer los requisitos de servicios y comunicaciones de emergencia en lugares remotos. Estas comunicaciones se podrán realizar utilizando el piloto remoto, un equipo de radio portátil para las comunicaciones, siempre que cuente con una autorización de la DGAC. Estos equipos de radios necesariamente deberán satisfacer los requisitos del espectro y frecuencia del Anexo 10 de OACI, a pesar de no ser llevadas a bordo de la aeronave.
- (i) Puede que sea difícil, o incluso imposible, que las RPA pequeñas mantengan una vigilancia continua en la frecuencia de emergencia aeronáutica de 121,5 MHz, cuando operen en regiones en que existe este requisito, cuyas consecuencias pueden significar pérdidas importantes de material de vuelo. Los procedimientos respectivos sobre exenciones deberán quedar manifestados en el Manual de Operaciones de la respectivo Operador Aéreo.

151.605 Comunicaciones en vuelos IFR de RPAS

- (a) Toda RPA que opere bajo reglas de vuelo IFR, deberá contar con dos sistemas de comunicaciones aeronáuticos, pudiendo ser 2 VHF ó 1 VHF y 1 sistema satelital con comunicación instantánea.
- (b) Cuando el cumplimiento de (a) exige que se proporcione más de una unidad de equipo de comunicaciones, cada unidad será independiente de la otra u otras, hasta el punto de que la falla de una no acarreará la falla de ninguna otra.
- (c) Aquellas aeronaves que operen bajo reglas de vuelo IFR al sur del Área Terminal (TMA) de Puerto Montt, bajo el nivel de vuelo 245 (FL 245) deberán contar con un equipo satelital, que permita comunicación en ambos sentidos.

DAN 151

151.607 Comunicaciones en vuelos VFR de RPAS en condiciones VLOS.

Toda RPA que opere bajo reglas de vuelo VFR, en condiciones VLOS deberá contar con un sistema de comunicaciones VHF que permita comunicación en ambos sentidos y en el modo y frecuencias asignadas al espacio aéreo en que este operando.

151.609 Comunicaciones en vuelos IFR sobre el agua de RPAS.

Toda aeronave que vuele sobre el agua a una distancia superior a cien (100) millas náuticas de la costa o a más de treinta (30) minutos de vuelo de ella, deberá contar con un equipo de comunicaciones satelital, que cumpla las Normas aeronáuticas; que permita las comunicaciones en ambos sentidos, en los modos y frecuencias aeronáuticas designadas en el espacio aéreo en que se efectúa el vuelo

151.611 Equipo de navegación.

- (a) La RPA irá provista del equipamiento y los enlaces correspondientes de sus sistemas de navegación que le permita proseguir:
- (1) de acuerdo con un plan operacional de vuelo para operación a distancia o sistema autónomo remoto;
 - (2) de acuerdo con los requisitos de los servicios de tránsito aéreo; el operador o explotador entregaran toda la información necesaria, para que la navegación en los vuelos de los RPAS, cumplan con todos los requisitos de seguridad y las notificaciones oportunas durante el desarrollo de la navegación y que esta se atengan a las reglas de vuelo IFR, según corresponda.
 - (3) Toda RPA que se emplee y que en su recuperación requiera realizar aproximaciones instrumentales, deberá contar con el equipamiento y la certificación apropiado para realizar los procedimientos de aproximación instrumental publicados para los aeródromos o aeropuertos de destino y alternativa, de modo que le permitan recibir en forma independiente y satisfactoria señales de los enlaces de C3, la información del piloto remoto y de las radioayuda del área terminal y aeródromo donde se encuentre operando,.
- (b) Para vuelos en el espacio aéreo controlado como en las rutas en que se ha prescrito un determinado PBN (Navegación basada en la performance), los operadores o explotadores deberán operar con las RPA, sus equipos y procedimientos de acuerdo con la certificación respectiva emitida por la DGAC.
- (c) Para vuelos en espacio aéreo o en rutas en las que se han definido especificaciones de performance mínimas de navegación (MNPS), los operadores o explotadores de RPAS deberán operar con las aeronaves, sus equipos y procedimientos de acuerdo con la certificación emitida por la Autoridad de Aviación Civil de su Estado.
- (d) Antes de emitir una autorización RVSM para operaciones de RPAS, el Estado deberá haber comprobado que:
- (1) La capacidad de performance de navegación vertical de la aeronave y sus sistemas de dirección y control satisfacen los requisitos especificados para RVSM de aeronaves tripuladas.
 - (2) El explotador ha establecido procedimientos adecuados con respecto a las prácticas y programas de aeronavegabilidad (mantenimiento y reparación) continuos de aeronaves RPA; y
 - (3) El explotador ha establecido procedimientos adecuados respecto a las tripulaciones de vuelo para operaciones RPAS, en espacio aéreo RVSM.

DAN 151

- (e) La aeronave irá suficientemente provista de equipo de navegación y sistemas de enlaces de comandos para asegurar que, en caso de falla de un elemento del equipo en cualquier fase del vuelo, el equipo restante sea suficiente para que la RPA prosiga de acuerdo con (a) anterior.
- (f) Para los vuelos de RPAS en que se proyecte aterrizar en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos, la aeronave dispondrá de los equipos necesarios que permitan recibir las señales que sirvan de guía hasta un punto desde el cual pueda efectuarse un aterrizaje visual. Estos equipos permitirán obtener una guía respecto a cada uno de los aeródromos en que se proyecte aterrizar en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos y a cualquier aeródromo de alternativa designado.
- (g) Navegación de Corto Alcance.
Toda RPA que desee operar bajo reglas de vuelo IFR, dentro de la cobertura de radio ayudas terrestres, deberá contar con los sistemas de navegación aprobados, de modo que todo el RPAS, le permitan recibir en forma independiente y satisfactoria las señales de radionavegación y de comando remoto.
- (h) Navegación de Largo Alcance.
 - (1) Toda aeronave que se desee operar bajo reglas de vuelo IFR fuera de la cobertura de radio ayudas terrestres deberá contar con un sistema de navegación de largo alcance (satelital u otro) que le permita mantener con precisión la posición de la aeronave desde la estación de piloto remoto.
 - (2) Para operaciones en áreas oceánicas los sistemas requeridos anteriormente para los RPAS deberán contar con al menos uno de ellos que este aprobado como medio único de navegación y los respaldos en las transmisiones C3, voz y datos de ATC y de comunicaciones desde la estación de piloto remoto.
- (i) Sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS).
Toda aeronave que opere bajo reglas de vuelo IFR deberá contar con un sistema receptor de aterrizaje por instrumentos (ILS), el que debe considerar un receptor de localizador de eje de pista (LOC), uno de trayectoria de planeo (GS) y uno de balizas marcadoras (MB) que puedan ser comandadas desde la estación de piloto remota en toda circunstancia durante la operación de la aproximación.

CAPITULO H
REQUISITOS DE AERONAVEGABILIDAD

151.701 Generalidades.

El sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS), pudiendo el mismo denominarse también, como sistema(s) de aeronave(s) no tripulada(s), (UAS); está constituido básicamente por un segmento aéreo y un segmento terrestre, de acuerdo a lo siguiente:

(a) Segmento Aéreo.

- (1) Este segmento lo forma la aeronave pilotada a distancia (RPA), la cual incorpora el equipamiento requerido que está asociado al trabajo y/o operación a realizar y también tiene parte del sistema de comunicaciones del sistema central. El tamaño de las mismas pueden ser variables, pero para efecto de la presente norma se clasifican según su peso de acuerdo a la sección 151.101;
- (2) Estas aeronaves pueden tener diferentes sistemas de sustentación (ala fija, rotatoria, etc.) o poseer diferentes sistemas de propulsión (motores s gasolina, motores diesel, turbohélices, turborreactores, motores eléctricos, etc.); y
- (3) Además del sistema de propulsión estas aeronaves pueden incorporar según correspondan, los sistemas de posicionamiento, navegación, comunicaciones y los enlaces de datos, necesarios tanto para el control de vuelo, como para el control de la misión asignada y la descarga de la información recepcionada por los sensores.

(b) Segmento Terrestre.

- (1) Este segmento posee elementos de un sistema de apoyo para que la aeronave pueda operar, el cual esta constituido por la estación de piloto remota. Lo anterior, involucra según correspondan, un conjunto de equipos y sistemas que asumen las tareas de planificación de la misión (control de vuelo y control del equipamiento incorporado en la aeronave conforme al trabajo a realizar), distribución o diseminado de la información a usuarios exteriores; asimismo incluye los sistemas de comunicaciones y enlace de datos C2. En este escenario el enlace de datos sustituye a los cables tradicionales que conectan los mandos de vuelo con las superficies de control de vuelo; y
- (2) Dentro de la estación de piloto remoto, puede estar incluido el sistema de lanzamiento y recuperación (Launch and Recovery, SLR), el cual es utilizado para el control de la aeronave durante el carreteo (taxeo), el despegue, la parte inicial del vuelo y la aproximación y aterrizaje (o su lanzamiento y recuperación).

Estos LRS podrán variar en función del tamaño y peso de los RPA. Así, pueden ser despegados y aterrizados sobre tren de aterrizaje (guiado o automático), lanzados desde una rampa con actuadores neumáticos o por cohetes auxiliares, lanzados a mano, etc., y recuperados mediante paracaídas, recogidos por una red, etc.

151.703 Certificación de la Aeronavegabilidad.

(a) Patrones de Diseño y Fabricación.

- (1) Los patrones de diseño y fabricación de los sistemas de los RPAS, podrán ser variados, dependiendo de los estándares que sean utilizados por los fabricantes. Pudiendo ser utilizado el estándar de ASTM (American Societe for Testing and Material) F 2501- 06 "Prácticas Estándar de Aeronavegabilidad para Sistema de aeronave no tripulada" (Standard Practices for Unmanned System Airworthiness), el cual identifica regulaciones existentes, estándares, especificaciones, y manuales para guiar el diseño, fabricación, pruebas, reparaciones, y mantenimiento para los

sistemas de aeronave no tripulada y sus componentes; o en su defecto los RPAS pueden ser diseñados y fabricados con otros estándares que consideren los fabricantes y que no necesariamente estén contemplados en las citadas prácticas.

(2) Certificado de Conformidad.

El solicitante deberá requerirle un certificado de conformidad al fabricante del RPAS, cuando provenga directamente de él, en cual se señale en detalle mediante que estándares ha sido diseñado y fabricado el RPAS, como también se acredite certificando en el mismo, que dicho sistema se encuentra aeronavegable y está en condiciones de ser entregado para su operación y servicio.

Cuando se trate de un RPAS que provenga directamente de un proveedor que no sea el fabricante, el solicitante deberá requerirle al vendedor que coordine con él, la entrega de un certificado de conformidad, en donde se acredite el detalle de los estándares, por el cual ha sido diseñado y fabricado.

Dicho certificado se presentara a la DGAC cuando se efectuó la certificación del RPAS.

(b) Información sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad.

(1) El fabricante debiera entregar al solicitante del RPAS, un conjunto de instrucciones para el mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada del sistema, en concordancia con los estándares de aeronavegabilidad aplicables, para estos efectos debería proveer una serie de procedimientos a través de sus correspondientes publicaciones (manual de vuelo, manual de mantenimiento, catálogo de partes, etc.), como los que se indican a continuación:

- (i) Inspecciones. Inspecciones de pre vuelo y post vuelo, incluyendo frecuencias, niveles de destreza para efectuar las inspecciones;
- (ii) Mantenimiento. Procedimientos de diagnostico, reparación y remplazo de componentes, incluyendo equipos y niveles de destreza requeridos;
- (iii) Estación de Mantenimiento aeronáutico. Recomendación de equipamiento mínimo y preferido e instalaciones para el nivel de mantenimiento;
- (iv) Diagnósticos de vuelo. Umbral para abortar la misión y recomendación de acciones para sistemas que queden inoperativos en vuelo y retorno a la Base;
- (v) Sistema de Terminación del Vuelo (FTS). Los componentes FTS deberían ser verificados de acuerdo a su tolerancia de calibración y de acuerdo a los intervalos establecidos por el fabricante. El estado operativo de funcionamiento debería ser verificado mediante la supervisión de un especialista antes del vuelo;
- (vi) Sistema para Evitar Colisiones (Collisions Avoidance System). Si el sistema está instalado debería ser accionado antes de cada vuelo, en concordancia con los procedimientos recomendados por el fabricante;
- (vii) Lista de Verificación (Check List). El fabricante debiera proveer un conjunto de procedimientos para ser seguidos antes y durante cada vuelo; y
- (viii) Recopilación de datos. Cada elemento del segmento terrestre (estación de piloto remota, sistema de recuperación, equipos de tierra de la aeronave), debería tener un número de identificación único. Cada

DAN 151

elemento dentro de los componentes críticos debe también ser asignado con un único número de identificación. Detalles de horas voladas, horas de funcionamiento, cantidad de ciclos y el mantenimiento, y las inspecciones realizadas por cada componente/elemento deben ser registrados.

- (2) A objeto de cumplir con lo anterior el solicitante deberá procurar al fabricante, la citada información. Estos antecedentes se presentaran a la DGAC cuando se efectuó la certificación del RPAS.

(c) Programa de Mantenimiento.

El solicitante deberá presentar para aceptación de la DGAC un programa de mantenimiento del sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS), el cual incluya el segmento aéreo (aeronave) y el segmento terrestre (estación de piloto remota), como también un listado de componentes atinentes a dichos segmentos que tengan vida limitada, los cuales estarán sujetos a un plan de remplazo. Lo anterior, de acuerdo a las recomendaciones que emanen del fabricante a través de sus publicaciones (manuales, boletines de servicio, cartas de servicio, etc.) que suministren. El programa de mantenimiento deberá incluir todos los sistemas de apoyo y equipamiento, como por ejemplo los sistemas de lanzamiento y recuperación, los generadores de respaldos, etc.

El programa de mantenimiento se presentara a la DGAC, cuando se realice la certificación del RPAS.

(d) Certificado de Aeronavegabilidad.

- (1) La certificación de la aeronavegabilidad de un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS), será a través de un certificado de aeronavegabilidad especial categoría experimental, pudiendo ser complementado con una hoja de limitaciones de operación, si fuese necesario, el mismo incorporará el segmento aéreo (aeronave, RPA) y el segmento terrestre (estación de piloto remota), cuando se trate un fabricante común; y si corresponde a diferentes fabricantes, será a través de certificados independientes. En todo caso, para el último de los casos, la ingeniería de compatibilidad de la performance de enlace de datos de ambos segmentos, debe ser suministrada por el fabricante del RPA.

Se exceptúan aquellos RPAS cuyo segmento aéreo, esté en la categoría de aeronaves no tripuladas, dentro del rango de 0 a 20 Kilos de peso de lanzamiento y que realicen actividades deportivas;

- (2) El certificado de aeronavegabilidad tendrá una vigencia de un año, el cual podrá ser renovado por igual período de tiempo; y
- (3) Para la obtención del certificado de aeronavegabilidad y su renovación, el solicitante deberá dar cumplimiento a las instrucciones que se detallan en el Apéndice B de esta norma.

151.705 Mantenimiento de la Aeronavegabilidad.

(a) Responsabilidad del Operador.

El operador es el responsable del control del mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada del sistema de aeronave pilotada a distancia, lo cual determina que para poder operar y mantener la vigencia del Certificado de Aeronavegabilidad deberá:

- (1) Mantener las características del RPAS, en función de la última configuración aprobada;

- (2) Dar cumplimiento al programa de mantenimiento y al plan de remplazo;
- (3) Dar cumplimiento a los boletines de servicio de alerta u otro medio similar que suministre el fabricante, que impliquen una condición de inseguridad de la aeronave, que afecte su trayectoria de vuelo y por ende su control, lo cual pudiera derivar en una maniobra descontrolada, de impacto de la misma en un poblado. También, en esta materia para su cumplimiento, la DGAC podrá emitir directivas de aeronavegabilidad y/o considerar otras provenientes de EASA y FAA o de otras autoridades aeronáuticas, que sean aplicables;
- (4) Contar con su propia Estación de Mantenimiento Aeronáutico (EMA) para realizar el mantenimiento del RPAS, especialmente habilitada para estos efectos, o contratar los servicios de otra en las mismas condiciones;
- (5) Mantener al día los registros de mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada del sistema de aeronave pilotada a distancia.
 - (i) Para efectos de control de mantenimiento de la aeronavegabilidad del RPAS, deberá considerar las siguientes materias según correspondan, las cuales constituirán los registros de mantenimiento del mismo:
 - (A) Bitácora de mantenimiento de la aeronave (célula, motor y hélice/según corresponda) y de la estación de piloto remota;
 - (B) Registros de horas de vuelo, ciclos, partidas y aterrizajes;
 - (C) Registros de trabajos de mantenimiento;
 - (D) Registro de cumplimiento del régimen de inspecciones;
 - (E) Registro del plan de remplazo; y
 - (F) Registro de cumplimiento de boletines de servicio u otro medio similar del fabricante que involucre una condición insegura de operación asociada a la aeronave y/o directivas de aeronavegabilidad; y
 - (ii) Los registros de mantenimiento, deberán mantenerse y conservarse, en forma aceptable para la DGAC.
 - (A) Si se aplica un sistema en que se utiliza papel, este deberá ser de material robusto que pueda resistir su manipulación y conservación;
 - (B) Si se emplea un sistema computarizado deberá existir un sistema de respaldo, el cual deberá mantenerse actualizado. Asimismo, cada terminal deberá contar con los medios para proteger los programas, contra modificaciones no autorizadas de la base de datos;
 - (C) Si se utiliza microfichas o almacenamiento óptico o de otra índole de elevada densidad, estos deberán ser legibles como el registro original;
 - (D) Los registros de mantenimiento deberán conservarse en forma tal que estén protegidos contra peligros tales como incendios, inundaciones, robos y alteraciones;
 - (E) Los registros deberán ser organizados de modo tal que se facilite su revisión; y

- (F) Todas las anotaciones efectuadas en los registros de mantenimiento de aeronavegabilidad del RPAS deberán ser claras, precisas y legibles. Cuando sea necesario corregir una anotación, la corrección deberá hacerse de forma que refleje claramente la anotación original y la identificación del responsable de la corrección.
- (6) Proporcionar un Manual de Control de Mantenimiento (MCM), para uso y orientación del personal de mantenimiento y operacional, que sea aceptable para la DGAC, debiendo proporcionarle a ésta, una copia de dicho Manual; y

El contenido de dicho Manual es el que se señala a continuación:

- (i) Una descripción de los procedimientos requeridos para asegurar que:
 - (A) El RPAS se mantenga en condiciones de aeronavegabilidad;
 - (B) El equipo operacional y de emergencia necesario para el vuelo previsto se encuentra en estado de funcionamiento; y
 - (C) El Certificado de Aeronavegabilidad del RPAS siga siendo válido;
- (ii) Cuando corresponda, una descripción de los acuerdos contractuales que existan entre el operador y la estación de mantenimiento aeronáutico (EMA) aprobado;
- (iii) Los nombres y responsabilidades de la persona o personas empleadas para asegurar, que el mantenimiento se realice de conformidad con el Manual de Control de Mantenimiento y el Programa de Mantenimiento aceptado;
- (iv) Una referencia al programa de mantenimiento aceptado;
- (v) Una descripción de los métodos y procedimientos, utilizados para llenar y conservar los Registros de Mantenimiento del RPAS;
- (vi) Una descripción de los procedimientos para supervisar, evaluar y notificar a la DGAC, la experiencia operacional y de mantenimiento, para mejorar el programa de mantenimiento;
- (vii) Una descripción de los procedimientos para evaluar la información sobre mantenimiento de la aeronavegabilidad y recomendaciones disponibles y emanadas por el fabricante; incluidas también en esta materia, aquellas que se señalan en el párrafo (a) (3) anterior;
- (vii) Una descripción de los procedimientos para aplicar las medidas resultantes de la información obligatoria de mantenimiento de la aeronavegabilidad, correspondiente a las directivas de aeronavegabilidad;
- (vii) Una descripción del establecimiento y mantenimiento de un sistema de análisis y supervisión continua del funcionamiento y eficiencia del programa de mantenimiento, para corregir cualquier deficiencia del programa;
- (viii) Una descripción de los procedimientos para asegurar que los desperfectos que afectan la aeronavegabilidad del RPAS, se registren y se rectifiquen; y
- (ix) Una descripción de los procedimientos para notificar a la DGAC, los casos importantes de mantenimiento que ocurran.

DAN 151

(b) Realización del Mantenimiento.

(1) Organizaciones y personas que pueden realizar mantenimiento.

- (i) El titular de una licencia de mantenimiento podrá realizar los trabajos de mantenimiento, de acuerdo a las disposiciones establecidas en la Norma DAN 65 Licencias y Habilitaciones para el personal que no pertenezca a la tripulación de vuelo;
- (ii) Las EMA aprobadas por la DGAC podrán efectuar mantenimiento, de acuerdo al alcance de su aprobación (mantenimiento, reparaciones, alteraciones);
- (iii) Las Estaciones de Mantenimiento Aeronáutico Extranjeros (EMAE) reconocidos por la DGAC, podrán efectuar mantenimiento de acuerdo a su alcance de aprobación (mantenimiento, reparaciones y alteraciones); y
- (iv) El fabricante de la aeronave y/o estación de piloto remota podrá mantener, reparar o alterar, el producto fabricado por él, de acuerdo a su capacidad y certificación. Cuando se trate de elementos no fabricados por él y que sean partes que se integran al producto, deberá explicitar su capacidad correspondiente.

(2) Reglas generales para la realización del mantenimiento.

Toda persona que efectúe mantenimiento, reparaciones, o alteraciones en un RPAS incluido sus sistemas y componentes, deberá:

- (i) Cuando se trate de una inspección, efectuarla hasta determinar si el RPAS o parte del mismo bajo inspección, reúne todos los requisitos aplicables de aeronavegabilidad, de conformidad a las instrucciones y procedimientos establecidos en el régimen de inspecciones del programa de mantenimiento del RPAS, que está siendo inspeccionado;
- (ii) Usar las herramientas, equipamiento, instrumentos, o equipos de ensayo, necesarios para asegurar que se complete el trabajo de acuerdo con prácticas de mantenimiento aceptadas. Si, el fabricante recomienda un equipamiento o aparatos de ensayo especiales, se deberá utilizar ese equipamiento o los que estime aceptables la DGAC;
- (iii) Utilizar datos de mantenimiento, relativos a los métodos, técnicas y prácticas prescritas en el manual de mantenimiento actualizado, teniendo en cuenta las limitaciones de aeronavegabilidad especificadas en dicho manual y en las instrucciones para la aeronavegabilidad continuada preparada por el fabricante, u otros métodos, técnicas y prácticas aceptables para la DGAC;
- (iv) Usar materiales de tal calidad, que la condición de la aeronave, estructura, motor, y hélice o componente trabajado sea, a lo menos igual, a las condiciones originales o apropiadamente alteradas, con respecto a la función aerodinámica, resistencia estructural, resistencia a las vibraciones, deterioro y otras características que afectan a la aeronavegabilidad. De igual modo, los materiales a emplearse en la estación de piloto remota, deberán observarse las debidas precauciones de seguridad en cuanto a su calidad;
- (v) Todo trabajo de mantenimiento deberá ser supervisado y sometido a control de calidad por otra persona que no participe en su realización,

que tenga la competencia apropiada para efectuar funciones de inspección, y la habilitación y autoridad para desempeñarlas;

- (vi) Para la realización misma del mantenimiento podrá considerarse, según sea aplicable, los métodos, técnicas y prácticas aceptables para inspeccionar y reparar aeronaves que la Administración Federal de Aviación, de EE.UU de América (FAA) ha emitido, a través de la publicación AC 43.13- 1B;
- (vii) Si un EMA/EMAE subcontrata a un taller no aprobado por la DGAC, corresponde a ese EMA/EMAE efectuar la supervisión y control de calidad del trabajo.
- (viii) Registrar el trabajo efectuado, en los documentos de la EMA (orden de trabajo, orden de ingeniería, cartillas de trabajo, formularios de discrepancia, etc.), que contenga como mínimo la siguiente información:
 - (A) Una descripción o referencia de los datos de mantenimiento aprobados / aceptados por la DGAC, del trabajo realizado;
 - (B) La fecha de finalización de los trabajos;
 - (C) El nombre, firma, y número de la licencia de la persona que realizó el trabajo;
 - (D) El nombre, firma, y número de la licencia de la persona que inspeccionó el trabajo; y
 - (E) Nombre y número del EMA.

(c) Conformidad de mantenimiento.

(1) Requisitos para emitir una conformidad de mantenimiento

- (i) Para que un EMA pueda emitir una conformidad de mantenimiento deberán cumplirse los siguientes requisitos:
 - (A) Los trabajos de mantenimiento a los que se refiera la conformidad de mantenimiento han sido realizados satisfactoriamente, de acuerdo a los datos de mantenimiento aplicables y a los procedimientos de la EMA.
 - (B) Se han completado los registros de mantenimiento de acuerdo a lo establecido en el párrafo (b), (2), (viii) anterior.
- (ii) La conformidad de mantenimiento deberá ser emitida en las siguientes situaciones:
 - (A) Los trabajos de mantenimiento que formen parte de un trabajo principal, deberán contar con conformidades de mantenimiento una vez concluidos. La conformidad de mantenimiento para cada uno de ellos, tendrá carácter parcial. La conformidad de mantenimiento del trabajo de mantenimiento principal incorporará las conformidades parciales y tendrá el carácter de final; y
 - (B) Al terminar un trabajo de mantenimiento específico, que no considere otros trabajos asociados, la conformidad de mantenimiento tendrá el carácter de final.

(2) Organizaciones y personas autorizadas para emitir conformidad de mantenimiento.

DAN 151

- (i) El titular de una licencia de mantenimiento podrá emitir conformidad de mantenimiento, de acuerdo a las disposiciones establecidas en la Norma DAN 65 Licencias y Habilitaciones para el personal que no pertenezca a la tripulación de vuelo;
 - (ii) Una estación de mantenimiento aeronáutica aprobada o reconocida por la DGAC (EMA/EMAE), podrá emitir una conformidad de mantenimiento para cualquier trabajo dentro del alcance de su lista de capacidades, a través de personal técnico debidamente calificado para este efecto; y
 - (iii) El fabricante podrá emitir conformidad de mantenimiento después de haber efectuado trabajos de mantenimiento de acuerdo a lo indicado en el párrafo (b), (1), (iv) anterior.
- (3) Contenido de la conformidad de mantenimiento.
- (i) Para efectos de certificar el retorno al servicio de la aeronave y/o la estación de piloto remota, el contenido de la conformidad de mantenimiento final, deberá considerar la siguiente información:
 - (A) Identificación de la Estación de Mantenimiento Aeronáutico, personal de mantenimiento, que otorga la conformidad de mantenimiento;
 - (B) Fecha de término del trabajo efectuado;
 - (C) Los detalles básicos de los trabajos del mantenimiento realizados y la referencia a los datos de mantenimiento utilizados, aprobados o aceptados, con indicación de su última actualización;
 - (D) Número de licencia y nombre de la persona que firma la conformidad de mantenimiento (la firma constituye la conformidad de mantenimiento sólo del trabajo realizado);
 - (E) Una declaración, para el retorno al servicio de la aeronave y/o estación de piloto remota, que señale lo que se indica (a modo de ejemplo): "Certifico que el trabajo efectuado a la aeronave /estación de piloto remota (identificar si fuera necesario), ha sido satisfactorio y está en condiciones de retornar al servicio"; y
 - (F) Si la aeronave/estación de piloto remota no es aprobada para su retorno al servicio y, por lo tanto, no se le otorgó la conformidad de mantenimiento final, a causa de mantenimiento pendiente, incumplimiento con especificaciones aplicables o boletines de servicio de alerta según sección 151.705, (a), (3) / directivas de aeronavegabilidad u otra información aprobada, además de la información descrita en los párrafos (c), (3), (A),(B), (C), (D) anteriores, se deberá considerar la siguiente declaración: "Certifico que la aeronave/estación de piloto remota, ha sido inspeccionada y se ha entregado al propietario u operador de la aeronave/estación de piloto remota, una lista de discrepancias y elementos no aeronavegables a la fecha".
 - (ii) Para efectos de certificar la condición aeronavegable (servible), de la aeronave (estructura, motor, hélice, rotores)/estación de piloto remota o componente, deberá utilizarse el "Certificado de conformidad de mantenimiento" (formulario DGAC 8130-3), de acuerdo a lo establecido en la DAN 145.

(d) Componentes

(1) Instalación de componentes.

- (i) Solo puede instalarse componentes que encuentren en condición satisfactoria y hayan sido declarados aptos para el servicio a través del un formulario DGAC 8130-3 (tarjeta de aprobación de aeronavegabilidad ó certificado de conformidad de mantenimiento, según corresponda), o documento equivalente y además tenga aplicadas las directivas de aeronavegabilidad o documentos mandatorios equivalentes vigentes;

Según correspondiera, también podrán instalarse componentes satisfactorios que cuenten con su tarjeta de condición servible (fabricante y/o centro de reparación) en donde también se identifique plenamente el componente (descripción, número de parte, número de serie, etc.) y/o tengan otra documentación de respaldo que sea atingente; y

Deberá entenderse como estado satisfactorio del componente, a aquellos que tengan la condición de aeronavegable;

- (ii) Los elementos consumibles (productos aeronáuticos clase III u otros) sólo se podrán instalar en un RPAS o componente, cuando los datos de mantenimiento (catálogo de partes) lo especifique claramente.
- (iii) Los materiales que correspondan a materias primas consumibles sólo deberán usarse en un RPAS, cuando el respectivo fabricante así lo especifique, estos materiales sólo se utilizarán cuando cumplan la especificación exigible; y
- (iv) Los elementos detallados en (ii) y (iii) deberán tener una trazabilidad comprobada, de acuerdo a lo especificado por la DGAC, en sus normas y procedimientos, aplicables a las aeronaves.

(2) Mantenimiento de componentes

- (i) Los componentes de un RPAS deberán ser mantenidos por un Centro de Mantenimiento, que cuente con la debida capacidad. Para estos efectos el operador y/o el EMA responsable del mantenimiento, deberá proponer el Centro aludido a la DGAC, a objeto de otorgar la habilitación y autorización correspondiente, si procediera. El EMA también podrá actuar como Centro de Mantenimiento de componentes si cumple con la debida capacidad, para este efecto para obtener la autorización correspondiente, deberá habilitarse ante la DGAC; y
- (ii) El mantenimiento de los componentes deberá estar basado en las instrucciones del fabricante en esta materia, en su última versión, en los programas de confiabilidad cuando correspondan y las disposiciones de la DGAC

(3) Componentes con vida limitada.

- (i) Remoción temporal de componentes.

Cuando un componente con vida limitada es removido temporalmente y reinstalado para propósitos de efectuar mantenimiento, no se aplica el siguiente párrafo (ii), si:

- (A) El estado de vida del componente no ha cambiado;

- (B) La remoción y reinstalación es realizada en el segmento aéreo (aeronave) o segmento terrestre (estación de piloto remota), según corresponda, del mismo número de serie; y
 - (C) El segmento que sea aplicable no acumuló tiempo en servicio mientras el componente esté removido.
- (ii) Disposiciones para componentes removidos.

Toda persona que remueva un componente con vida limitada, deberá asegurarse que dicho componente es controlado usando uno de los métodos de este párrafo, excepto lo dispuesto en (i) anterior. El método deberá impedir la instalación del componente después que haya alcanzado su vida límite. Los métodos aceptables incluyen:

- (A) Sistema de conservación de registros.

Los componentes deberán ser controlados usando un sistema de conservación de registros que verifique el número de parte, número de serie y actualización de su estado de vida. Cada vez que el componente es removido desde la aeronave o estación de piloto remota, según corresponda, el registro deberá ser actualizado al estado de vida actual. Este sistema de conservación podrá incluir, medios electrónicos, papel u otros;

- (B) Tarjeta o registro adjunto al componente.

Una tarjeta de condición u otro registro podrá estar atada al componente. La tarjeta de condición o registro deberá incluir el número de parte, número de serie y el estado de vida actual. Cada vez que el componente es removido desde la aeronave o estación de piloto remota, según corresponda, se deberá crear una nueva tarjeta de condición o registro, o deberá actualizarse la tarjeta de condición o registro existente, con el estado de vida actual; y

- (C) Marcas.

- No permanente.

El componente, puede ser marcado en forma legible usando un método de marcado no permanente, que muestre su estado de vida actual. El estado de vida deberá ser actualizado cada vez que el componente es removido desde la aeronave o estación de piloto remota, según corresponda o si la marca es removida.

- Permanentes.

El componente puede estar marcado en forma legible usando un método de marcado permanente que muestre su estado de vida actual. El estado de vida deberá ser actualizado cada vez que el componente desde la aeronave o estación de piloto remota, según corresponda.

- Las marcas indicadas en los párrafos anteriores, sólo pueden realizarse de acuerdo a las instrucciones de marcado emitidas por el fabricante. Esta información puede ser encontrada en los manuales de mantenimiento o en las instrucciones para la aeronavegabilidad continuada.

- (D) Segregación.

El componente que haya alcanzado su vida límite deberá ser separado usando métodos que impidan su utilización en la aeronave o estación de piloto remota, según corresponda. Para este efecto, a lo menos, deberá considerar, la mantención de un registro con el número de parte, número de serie y su estado de vida actualizado y, la seguridad que el componente este almacenado físicamente separado de los componentes que estén sin observaciones y disponibles para ser instalados.

(E) Mutilación.

El componente indicado en el párrafo anterior deberá ser mutilado para impedir su reutilización. La mutilación deberá inutilizar el componente y hacer imposible su reparación.

(F) Otros métodos. Cualquier otro método aprobado o aceptado por la DGAC.

- (ii) Transferencias de componentes. Toda persona que remueva un componente con vida limitada y luego lo venda o de otra manera lo transfiera, deberá transferir el componente marcado, con la tarjeta de condición u otro registro utilizado para cumplir con esta sección, a menos sea mutilado antes de su venta o transferencia.

(e) Alteración de la certificación y reparación mayor.

- (1) El sistema de aeronave pilotada a distancia después que haya recibido una certificación de aeronavegabilidad, no podrá ser alterado, modificando su configuración aprobada, excepto que cuente con la debida anuencia de la DGAC. Para dicho efecto, el operador a través de del EMA responsable, deberá presentar un proyecto de modificación del RPAS, para su estudio, evaluación y posterior aprobación, en donde también se incluyan los requisitos y/o estándares de aeronavegabilidad que fueron considerados. De ser necesario podrá ser requerido las pruebas de funcionamiento integral del sistema, con su vuelo correspondiente, que se estimen convenientes efectuar.
- (2) Lo detallado en el párrafo (1) anterior, también es válido cuando se trate de una reparación mayor del RPAS.
- (3) El EMA, que efectuó la alteración y/o reparación mayor del RPAS deberá cumplir con lo siguiente:
 - (i) Completar el formulario DGAC 337 "Alteración Mayor/Reparación Mayor".
 - (ii) Efectuar las anotaciones en los registros de mantenimiento del segmento alterado o reparado de acuerdo a lo establecido en el párrafo (b), (2), (vii) anterior.
 - (iii) Otorgar al operador una copia firmada del formulario DGAC 337, con toda la documentación original de respaldo pertinente.
 - (iv) Enviar una copia de dicho registro a la DGAC dentro de dos días hábiles después que se haya emitido la conformidad de mantenimiento final correspondiente.
 - (v) Mantener un ejemplar del formulario 337 por un período mínimo de dos (2) años, a contar de la fecha de en que se haya emitido la conformidad de mantenimiento final, con toda la documentación asociada al mismo.

- (vi) Conservar los datos de mantenimiento del segmento alterado o reparado y, la evidencia del cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad que fueron requeridos para tal efecto.

(f) Inspecciones y trabajos especiales.

(1) Inspecciones de equipamiento a bordo de la aeronave.

- (i) Prueba y regulación de altímetros, computadores de datos de aire, sistemas automáticos de reporte de altitud de presión y sistema de presión estático – pitot.

Toda aeronave perteneciente a un RPAS, según corresponda, sus sistemas automáticos de reporte de altitud de presión, deberán ser verificados de acuerdo a lo dispuesto en el Apéndice “B” de la DAN 43 “Mantenimiento”, con una periodicidad no mayor de veinticuatro (24) meses.

- (ii) Prueba e inspección del respondedor de control de tránsito aéreo (ATC) y sistema de reporte automático de altitud de de presión asociado.

(A) Toda aeronave perteneciente a un RPAS, según corresponda, su equipo ATC transponder y sistema de reporte automático de altitud de presión asociado, deberán ser sometidos a las pruebas establecidas en el Apéndice “C” de la DAN 43 “Mantenimiento”, con una periodicidad no mayor de veinticuatro (24) meses; y

(B) Las pruebas requeridas en el punto anterior, además deberán ser realizadas después de cualquier mantenimiento del equipo ATC transponder o sistema de reporte automático de altitud de presión, que pueda introducir un error de información reportada.

- (iii) Los requisitos descritos en los párrafos (i) e (ii), anteriores deberán considerarse adicionales a los que para estos equipamientos indique el fabricante de la aeronave.

(2) Inspecciones mediante pruebas no destructivas.

- (i) Corresponden a métodos de inspección, tales como los que se enumeran a continuación, y que pueden ser indicados en directivas de aeronavegabilidad, en las instrucciones de aeronavegabilidad continuada o manual de mantenimiento del fabricante, o en otros documentos con datos de mantenimiento aplicables:

(A) Corrientes parásitas (norma MIL-HDBK-728 o equivalente);

(B) Líquidos penetrantes (norma ASTM-E-1417 o equivalente);

(C) Partículas magnéticas (norma ASTM-E-1444 o equivalente);

(D) Radiografía (norma ASTM-E-1742 o equivalente); y

(E) Ultra sonido (norma AMS-STD-2154 o equivalente).

- (ii) Toda inspección mediante pruebas no destructivas:

(A) Sólo puede ser efectuada por un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado o Centro de Mantenimiento Aeronáutico Extranjero (CMAE) reconocido por la DGAC para aplicar algún (os) método (s), o por un taller no aprobado por la DGAC, pero especializado en el método y subcontratado por el

- EMA/EMAE responsable de emitir la conformidad de mantenimiento, y
- (B) A menos que la DGAC apruebe o acepte un procedimiento alternativo, sólo puede ser efectuada conforme al procedimiento especificado en la directiva de aeronavegabilidad aplicable o, a falta de esta, en las instrucciones de aeronavegabilidad continuada o manual de mantenimiento del fabricante de la parte sometida a inspección, o en otro documento con los datos de mantenimiento aplicables; y
 - (C) Excepto que se trate de un EMA habilitado para el mantenimiento de la parte a inspeccionar (o EMAE reconocido por la DGAC para tal efecto), el CMA, CMAE o taller especializado que realice la inspección mediante pruebas no destructivas, deberá exigir de parte del EMA responsable de instalar la parte (y este último deberá proporcionarle), los datos de mantenimiento, si correspondiera, en que se especifique el procedimiento a aplicar; y
 - (D) Debe ser materia de un informe técnico final emitido por el CMA, CMAE o taller de servicio especializado que la realice, que indique el método aplicado, el detalle del procedimiento seguido (o haga referencia a los datos de mantenimiento que contienen el procedimiento seguido), los resultados obtenidos, y el nombre y firma de los especialistas nivel 2 o 3 responsables del trabajo. Dicho informe técnico constituye un antecedente de la condición de la parte inspeccionada, referido sólo a la inspección efectuada (corresponde al EMA instalador de la parte, determinar si la parte está aeronavegable y es elegible para su instalación).
- (iii) El personal que realice pruebas no destructivas deberá estar certificado conforme al estándar NAS 410 u otro que la DGAC acepte. De acuerdo a este estándar, por cada método que un especialista puede aplicar, debe poseer una clasificación en uno de los siguientes tres niveles:
- (A) Nivel 1: Sólo ayudante y no puede certificar trabajos en ningún método de los descritos anteriormente en el párrafo (i) anterior;
 - (B) Nivel 2: Puede efectuar trabajos y certificaciones en alguno de los métodos especificados en el párrafo (i) anterior, bajo la certificación otorgada por un CMA/EMA a través de un especialista de nivel 3; y
 - (C) Nivel 3: Cuenta con la competencia para efectuar inspecciones, proponer procedimientos alternativos, y para instruir y certificar a través de un CMA, a los especialistas niveles 1 y 2 en los métodos de su responsabilidad. Obtiene su certificación en una organización aprobada y habilitada para certificar a este tipo de especialistas en este nivel y en una o más de los métodos ya especificados.
- (3) Trabajos especiales:
- (i) Soldadura.

DAN 151

- (A) La soldadura puede aplicarse en una parte de un RPAS, cuando está indicada en los datos de mantenimiento aplicables a la parte. Los tipos de soldadura más utilizados son:
- Soldadura TIG;
 - Soldadura MIG;
 - Soldadura Acetileno; y
 - Otros tipos especificados por los fabricantes.
- (B) El personal que realice trabajos de soldadura, deberá obtener su certificación a través de algún organismo técnico especializado o del fabricante del producto aeronáutico.
- (C) Será responsabilidad del EMA que le corresponda instalar la parte soldada, asegurarse de que el taller de servicio especializado que realice la soldadura, cuente con personal certificado de manera aceptable para la DGAC, y efectuar o acompañar el control de calidad de la soldadura terminada, mediante inspección visual y métodos apropiados de inspección no destructiva.

DAN 151 Borrador para opinión

CAPÍTULO I
PERSONAL DE OPERACIONES

151.801 Requisitos de licencia

Todo el personal de vuelo, de mantenimiento y servicios de despacho, que se desempeñe en el área de operación de los RPAS deberán estar en posesión de una licencia aeronáutica válida y vigente otorgada por la DGAC.

151.803 Desempeño del piloto remoto

El piloto remoto siempre estará ligado a la RPA y a la estación de piloto remoto, independiente de la posición geográfica en que se encuentre si se decide que la relación principal es entre el piloto remoto, del mismo modo, siempre habrá un solo piloto remoto que tendrá el control de aeronave.

151.805 Exigencias medicas físicas y mentales del personal de vuelo.

La DGAC en su reglamento correspondiente establecerá las exigencias y privilegios que deberá cumplir el personal que participe de las operaciones de un RPAS y fijará las exigencias médicas físicas y mentales del personal de vuelo, dada la singularidad de estas operaciones.

151.807 Requisitos de instrucción en Factores humanos (RCMR)

Las tripulaciones de vuelo deberán estar especialmente instruidos en la nueva concepción de los Factores Humanos (RCRM), incluyendo las deficiencias sensoriales o movimientos que no se corresponden con la aeronave pilotada y que pueden introducir singulares demandas físicas o mentales en el piloto remoto.

Para algunos pilotos remotos sólo puede exigirse la instrucción para despegue/lanzamiento y aterrizaje/recuperación.

Otros pilotos remotos podrán sólo necesitar instrucción para responsabilidades de vuelo en ruta excluyendo las operaciones de despegue y aterrizaje.

151.809 Calificación e idoneidad del piloto remoto

Los factores principales respecto de las calificaciones que deberán ser considerados, serán la idoneidad del piloto remoto, sus conocimientos, instrucción y aptitud psicofísica para asegurar que se corresponden con la licencia o habilitación particular que solicita el piloto candidato.

CAPITULO J
AERODROMOS

151.901 Requisitos de aeródromos

Los aeródromos destinados a las operaciones específicas de RPAS, deberán cumplir con las exigencias establecidas para el tipo de operación de acuerdo a lo establecido en el DAR 14 y en el caso que estas operaciones sean en conjunto con aeronaves tripuladas, estas últimas, tendrán preminencia en las fases de aproximación, aterrizajes y los despegues.

151.903 Responsabilidad de procedimientos de aeródromos

Será responsabilidad de los explotadores y operadores que gestionan las operaciones RPAS estar familiarizados con las reglas y procedimientos pertinentes aplicables al aeródromo desde el cual operan.

151.905 Operaciones fuera de aeródromo autorizados

Por definir

DAN 151 Borrador para opinión

CAPÍTULO K
ACCIDENTES E INCIDENTES

151.1001 De la investigación de accidentes de RPAS

La seguridad de las operaciones con sistemas de aeronaves pilotadas a distancia, tendrá la misma importancia que la de aeronaves tripuladas, dado que las lesiones a terceros y daños a los bienes pueden ser igualmente graves, tanto que sean provocados por una aeronave tripulada como por una pilotada a distancia. La adecuada investigación de cada accidente o incidente grave será necesaria para identificar los factores causales o los factores contribuyentes a efectos de prevenir la repetición de estos sucesos.

Para los efectos de una investigación de un sistema de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), solo se considerarán las aeronaves que tengan una aprobación operacional y/o de diseño.

DAN 151 Borrador para opinión

CAPÍTULO L
METEOROLOGÍA

151.1101 Responsabilidad de la planificación meteorológica.

Será responsabilidad de los explotadores u operadores que la información meteorológica obtenida y suministrada a los miembros de la tripulación de vuelo o tripulación remota, sea lo más fidedigna posible respecto del tiempo, la altitud y las áreas geográficas, donde se vaya a realizar el vuelo. Esta información estará relacionada con las horas en que se pretende realizar la operación, los períodos de tiempo de vuelo, las condiciones meteorológicas pronosticadas para el aeródromo de aterrizaje previsto y los aeródromos de alternativa especificados por el explotador u operador en el plan de vuelo respectivo.

151.1103 Obtención de la información meteorológica

La información meteorológica constituye un elemento especialmente crítico para la operación segura de estas aeronaves, dado que, el piloto remoto, no se encuentra a bordo de la aeronave y no le es posible determinar las condiciones meteorológicas y sus efectos en tiempo real de vuelo de un RPA, por esta razón, tanto el personal de operaciones, como el piloto remoto y el operador deberán usar fuentes apropiadas de información meteorológica que le permitan una operación segura desde la planificación y durante el vuelo desarrollo de todo el vuelo, hasta su destino.

151.1105 Informes de condiciones meteorológicas de ruta

Los RPAS que vayan a desempeñarse en los espacios aéreos de las rutas nacionales e internacionales en forma autónoma deberán estar equipados con sistemas automatizados que les permitan realizar observaciones especiales cuando se encuentren en condiciones de turbulencia fuerte, engelamiento fuerte, onda orográfica, tormentas, granizo, polvo, arena fuerte y cenizas volcánicas durante un vuelo y su equipamiento deberá permitirles transmitir la información de las condiciones meteorológicas en la que esta volando a las estaciones terrestres.

151.1107 Precauciones con la turbulencia de estela

Además de la turbulencia natural, existe también en vuelo el problema de la estela turbulenta. Las RPA, sobre todo las más livianas y pequeñas son mucho más sensibles a la estela turbulenta que las más grandes y pesadas aeronaves tripuladas. La información sobre estela turbulenta es crítica para la planificación y ejecución de las operaciones seguras de todas las RPA, los operadores o explotadores deberán considerar en forma importante dentro de la planificación de las operaciones los eventos meteorológicos de la estela turbulenta. Del mismo modo, los servicios de tránsito aéreo deberán considerar en las operación de los aeródromos en operaciones mixtas (aeronaves tripuladas y no tripuladas) la implantación de separaciones dinámicas por estela de turbulencia

CAPÍTULO M
BUSQUEDA Y RESCATE

151.1201 Tema pendiente, ya que, significa la coordinación de unidades ejecutoras no dependientes de la DGAC.

DAN 151 Borrador para opinión

CAPITULO N
LICENCIAS PARA EL PERSONAL DE LOS RPAS

151.1301 General.

- (a) La solicitud de un postulante a una licencia aeronáutica para RPAS y habilitaciones expedidas en conformidad a esta Norma, se deberá efectuar del modo prescrito en las normas y procedimientos establecidos por la DGAC;
- (b) El postulante podrá ser un piloto que tenga vigente o que haya perdido sus licencias y habilitaciones de vuelo para aeronaves tripuladas y que quiera dedicarse a este nuevo desempeño profesional, para lo cual le serán válida las horas de vuelo y la experiencia anterior.
- (c) El postulante que reúna los requisitos establecidos en esta DAN podrá obtener una licencia apropiada para desempeñarse como piloto de RPAS, con sus correspondientes habilitaciones de categoría, clase, tipo y otras, para las cuales esté calificado o podrá ser un piloto comercial con licencia vigente que tenga inscrita la habilitación y pueda ejercer las atribuciones para desempeñarse como piloto de RPAS.
- (d) El postulante deberá estar en posesión de una certificación médica aeronáutica Clase 3, como mínimo, expedida de acuerdo a lo establecido en la DAN 67, para tripulante RPAS, sin embargo, deberá reunir todos los demás requisitos que son requeridos para la obtención de una licencia de RPAS.
- (e) A menos que una orden de suspensión lo establezca de otra manera, la persona cuya licencia haya sido suspendida, no podrá solicitar ninguna otra licencia o habilitación de las contempladas en esta DAN, hasta un (1) año después de la fecha de suspensión; y
- (f) El titular de una licencia otorgada de acuerdo a esta DAN que haya sido suspendida, deberá hacer entrega de dicha licencia a la DGAC en el momento de la suspensión.

151.1303 Autorización para ejercer las atribuciones de las licencias.

Sólo podrán ejercer las atribuciones de las licencias y habilitaciones establecidas en esta norma técnica aeronáutica, los titulares de una licencia de piloto comercial o licencia de piloto RPAS y habilitaciones vigentes, otorgadas por el Estado de Chile u otorgadas por otro Estado y convalidadas por la DGAC.

151.1305 Edad máxima.

Las atribuciones de las licencias para el personal de los RPAS expedidas por la DGAC, no tendrán limitaciones respecto a edad máxima, en tanto dichas atribuciones, sean ejercidas en el espacio aéreo nacional y se encuentre vigente la Certificación Médica Aeronáutica correspondiente.

151.1307 Radiotelefonía.

Toda licencia de piloto de vuelo o piloto remoto llevará implícita la autorización para utilizar los equipos radiotelefónicos de abordaje, circunstancia que se anotará en la respectiva licencia.

151.1309 Exámenes – Procedimientos generales.

Los exámenes establecidos en esta DAN se rendirán en el lugar, fecha, hora y ante la persona o unidad que se señale en las normas y procedimientos establecidos por la DGAC, y previo pago de los valores correspondientes.

DAN 151

151.1311 Exámenes de conocimientos teóricos para RPAS: requisitos previos y porcentaje para aprobar.

- (a) El solicitante de un examen de conocimientos teóricos sobre RPAS deberá:
- (1) Demostrar que ha completado satisfactoriamente la instrucción teórica sobre los RPAS para la licencia o habilitación de que se trate. La demostración deberá hacerse mediante la certificación de un instructor en la bitácora personal de registro de operaciones de vuelo en RPAS o emitido por una entidad reconocida por la DGAC, que haya impartido la instrucción y;
 - (2) Acreditar su identidad mediante la Cédula Nacional de Identidad, la Cédula de Identidad para Extranjeros o el Pasaporte, según se trate de chilenos, extranjeros residentes o extranjeros no residentes, respectivamente.
- (b) El porcentaje mínimo para aprobar un examen de conocimientos teóricos será del setenta y cinco por ciento (75%) de respuestas correctas sobre las preguntas planteadas, por área de conocimiento. Tratándose de exámenes para obtener Habilitación de Instructor en RPAS o de Ayudante de Instructor RPAS, este porcentaje será del ochenta y cinco por ciento (85%).
- (c) El solicitante que no apruebe un examen de conocimientos teóricos podrá solicitar una repetición del mismo, o de las áreas de conocimiento reprobadas, una vez que haya efectuado la instrucción o entrenamiento necesario.

151.1313 Exámenes de conocimientos teóricos: fraudes y otras conductas impropias.

- (a) La persona que participa en un examen de conocimientos teóricos de RPAS no podrá:
- (1) Copiar;
 - (2) Sacar intencionalmente de la sala el formulario de exámenes de conocimientos teóricos; darlo a otra persona; o recibirlo de otra persona;
 - (3) Proporcionar o recibir ayuda, por cualquier medio, durante el examen; y
 - (4) Utilizar cualquier material o ayuda no permitido durante el examen.
- (b) A la persona que cometa cualquier acto descrito en el párrafo (a) de esta sección, le será suspendido y retirado el formulario de examen y no podrá participar en un nuevo examen hasta transcurrido un (1) año desde la fecha del anterior.

151.1315 Repetición del examen de vuelo en RPAS, después de reprobado.

El solicitante de una prueba de pericia en vuelo que la repruebe podrá solicitar una repetición de la misma una vez que haya efectuado el entrenamiento necesario.

151.1317 Créditos para licencias y habilitaciones.

Cuando un solicitante de una licencia y/o habilitación para RPAS, acredite experiencia de vuelo como piloto o entrenamiento en operaciones de RPAS, la DGAC determinará si dicha experiencia es aceptable para obtener y/o revalidar licencias de piloto comercial o de piloto de RPAS y/o habilitaciones que otorguen créditos correspondientes para cada caso.

151.1319 Licencia de Piloto Comercial con habilitación para RPAS

El portador de una licencia de piloto comercial otorgada por la DGAC, podrá ejercer las atribuciones de piloto de vuelo o piloto remoto de RPAS, siempre que haya recibido la instrucción correspondiente y esta haya sido proporcionada por un Instructor de Vuelo autorizado o una entidad calificada y reconocida en RPAS por la

DAN 151

DGAC y además, haya rendido las pruebas que demuestren sus conocimientos y habilidades en la conducción segura de los RPAS.

A modo de certificado, el portador deberá tener registrada en una bitácora personal de vuelo, específica para este caso, que deberá estar debidamente firmada por el instructor o por el representante legal de la entidad de instrucción correspondiente, que tendrán la calidad de documento formal de declaración jurada.

El instructor o entidad correspondiente emitirá una declaración de que el piloto comercial portador de la habilitación en RPAS, es competente para realizar todas las maniobras y procedimientos de vuelo remoto en forma segura y es hábil en su desempeño. En dicha bitácora deberá constar que el portador ha recibido la instrucción, el entrenamiento, la experticia, los conocimientos teóricos necesarios y que ha cumplido todos los requisitos para desempeñarse como operador o piloto en RPAS.

151.1321 Licencia de Piloto en RPAS.

151.1323 Requisitos generales.

Para optar a una licencia de piloto en RPAS, el aspirante deberá:

- (a) Haber cumplido dieciocho (18) años de edad;
- (b) Acreditar, como mínimo, Enseñanza Media completa o estudios equivalentes;
- (c) Estar capacitado para leer, hablar, escribir y comprender el idioma español. Si se desea ejercer las atribuciones de la licencia en países o regiones en los cuales el español no es el idioma oficial o nativo, poseer la habilitación en idioma inglés, de acuerdo a lo establecido en la DAN 61, secciones 61.77 y 61.1125;
- (d) Haber estado en posesión de una licencia de piloto comercial, como mínimo y haber cumplido con una experiencia demostrable de 500 horas de vuelo como Piloto al mando de aeronaves tripuladas y 300 horas mínimas de vuelo IFR, para el caso de solicitar la habilitación IFR de vuelo remoto en el espacio aéreo controlado en RPAS.
- (e) Estar en posesión de una Certificación Médica Aeronáutica Clase 3 vigente, otorgada en conformidad a la DAN 67;
- (f) Acreditar en su bitácora personal de vuelo, la experiencia antes requerida en la letra (d).
- (g) Aprobar un examen escrito, rendido de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos por la DGAC, sobre las materias contempladas en la sección 151.1325.
- (h) Aprobar una prueba de pericia en operaciones de RPAS, precedida de un examen operacional oral y rendida de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos al efecto, por un Inspector de la DGAC (IOA) o un Examinador Designado (ED), si corresponde, para determinar la competencia del solicitante en las operaciones de RPAS; y
- (i) Cumplir con aquellas secciones de esta DAN que puedan ser aplicables a las habilitaciones solicitadas.

151.1325 Conocimientos aeronáuticos.

El solicitante de una licencia de piloto en RPAS deberá demostrar, mediante exámenes, que ha completado satisfactoriamente un curso de instrucción o que ha recibido instrucción teórica aprobada o que se ha capacitado en, al menos, las siguientes áreas de conocimientos aeronáuticos apropiados a la categoría de RPAS para la cual solicita licencia:

DAN 151

(a) Legislación y Reglamentación Aeronáutica.

Las normas y disposiciones que sean apropiadas al titular de una licencia de RPAS, comprendiendo el conocimiento básico del Convenio de Aviación Civil Internacional, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), las Normas y Métodos recomendados (Anexos de OACI), la Ley N° 16.752 Orgánica de la DGAC, la Ley N° 20.000 sobre Control de Drogas, y la estructura de la Reglamentación y Normas Aeronáuticas Chilenas: DAR, DAN, DAP y Circulares de Asesoramiento (CA); y el conocimiento acabado de los siguientes aspectos normativos:

- (1) Código Aeronáutico.
- (2) Reglamento del Aire:
 - (i) DAR 91.
 - (ii) DAN 91 Volumen I, Reglas del Aire.
 - (iii) DAN 91 Volumen II, Reglas de Vuelo y de Operación de Aviación General.
 - (iv) DAN 91 Volumen III, Aviones Grandes y de Turbo reacción.
 - (v) DAN 91 Volumen IV Operación de Helicópteros Aviación General.
 - (vi) DAR 06 Operación de Aeronaves.
- (3) DAN 119 Normas para obtención de Certificado de Operador Aéreo (AOC).
- (4) DAN 137 Trabajos Aéreos.
- (5) DAN 152 Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional, SMS, Empresas Aéreas.
- (6) Métodos y procedimientos apropiados de los servicios de tránsito aéreo DAR 11 y su normativa pertinente.
- (7) Requisitos aplicables al reporte de un accidente y/o incidente de aviación DAR 13 y su normativa pertinente.
- (8) DAN 61: generalidades, requisitos y atribuciones de la licencia de Piloto Comercial y Piloto de RPAS procedimientos (DAP) pertinentes.
- (9) DAN 67: "Otorgamiento de la Certificación Médica Aeronáutica". Capítulo Generalidades.
- (10) Rol regulador del Estado en aviación, Ley 16.752, Orgánica de la DGAC, Título II.
- (11) DAN 151 "Normas para las operaciones de sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS)". (Referencia DAN 61, párrafo 61.405, letra (a), nuevo S.N, adaptación wfdlys).

(b) Conocimiento general de los RPAS.

- (1) Conocimiento general de la categoría de RPAS, respecto de la cual se aspira habilitación;
- (2) Principios relativos al manejo y funcionamiento sistemas de instrumentos, electrónicos comunicaciones y datos relativos a la operación de RPAS;
- (3) Limitaciones operacionales de las RPA (UAV);
- (4) Utilización y verificación del estado de funcionamiento del equipo y de los sistemas de los RPAS pertinente;

DAN 151

- (5) Procedimientos para el mantenimiento de los sistemas RPAS;
 - (6) Tratándose de helicópteros RPAS, sistemas de transmisión (tren de engranajes de reducción) y rotores, cuando corresponda;
 - (7) Tratándose de dirigibles RPAS, las propiedades físicas y las aplicaciones prácticas de los gases;
- (c) Peso y balance, performance y planificación de vuelo remoto en un RPAS.
- (1) Conceptos de peso y balance de RPAS; la influencia de la carga y distribución del peso en las características del vuelo y el manejo de la aeronave; cálculo de carga y estiba y determinación del centro de gravedad;
 - (2) Uso y aplicación práctica de los datos de performance de lanzamiento o despegue, crucero, aterrizaje o recuperada y de otras operaciones relacionadas a los RPAS; los efectos de la temperatura y de la altura de densidad en las performances durante una operación remota;
 - (3) Planificación previa al vuelo remoto y las ruta correspondiente a los vuelos comerciales tripulados; la preparación y presentación de los planes de vuelo requeridos por los servicios de tránsito aéreo, los procedimientos apropiados de los servicios ATS; los procedimientos de reglaje del altímetro y las operaciones en zonas de gran densidad de tránsito; y
 - (4) Tratándose de helicópteros y dirigibles, los efectos del manejo de estas aeronaves en trabajos aéreos, vuelos a la vista del piloto; y vuelos en condición remota;
- (d) Factores Humanos presentes en las operaciones de los RPAS.
- Factores de interface entre el Piloto remoto y la aeronave en vuelo, ergonomía, aspectos de psicología de aviación, RCRM, actuación y limitaciones humanas correspondientes a un piloto en operaciones remotas, incluidos los principios de gestión de amenazas y errores.
- (e) Meteorología.
- (1) Interpretación y aplicación de los informes meteorológicos aeronáuticos, mapas y pronósticos; los procedimientos para obtener información meteorológica antes y durante un vuelo remoto y uso de la misma; altimetría;
 - (2) Meteorología aeronáutica; climatología de las zonas pertinentes con respecto a los elementos que tenga repercusiones para la aviación de aeronaves RPA; el desplazamiento de los sistemas de presión, la estructura de los frentes y el origen y características de los fenómenos del tiempo significativo que afecten a las condiciones para un vuelo seguro en un RPAS en ruta y al aterrizaje; forma de reconocer, prevenir y eludir las cortantes de viento (windshear) en las proximidades de los aeródromos o lugares de recuperación de las aeronaves;
 - (3) Causas, el reconocimiento y los efectos de la formación de hielo; los procedimientos de penetración de zonas frontales; la forma de eludir condiciones meteorológicas peligrosas; y
- (f) Navegación.
- La navegación aérea, incluso la utilización de cartas aeronáuticas, instrumentos y ayudas para la navegación; la navegación en base programas computacionales; la comprensión de los principios y características de los sistemas de navegación

DAN 151

apropiados, incluyendo GPS-GNSS en vuelos IFR; el manejo de los equipos de la estación de control y sistemas de Link y datos; y comunicaciones de audio y control.

- (g) Procedimientos operacionales.
 - (1) Aplicación de principios de gestión de amenazas y errores a la performance operacional;
 - (2) Utilización de documentos aeronáuticos tales como las AIP, los NOTAM, los códigos y abreviaturas aeronáuticas;
 - (3) los procedimientos de reglaje de altímetro;
 - (4) Procedimientos y maniobras preventivos y de emergencia apropiados en los RPAS;
 - (5) Tratándose de helicópteros, el efecto de suelo; pérdida por retroceso de pala, vuelco dinámico y otros riesgos operacionales; medidas de seguridad relativas a los vuelos en VMC o a la vista del piloto de vuelo;
 - (6) Procedimientos de vuelo nocturno, si corresponde, y en operaciones de gran altura;
 - (7) Conocimientos básicos en las técnicas de recuperación de aeronaves con pérdida de control y accidentes.
- (h) Aerodinámica.
 - (1) Principios de vuelo relativos a la categoría de aeronave RPAS que corresponda y su aplicación; perfiles y superficies alares; sustentación y resistencia al avance; y
 - (2) Conceptos aerodinámicos generales y los referidos al reconocimiento de la pérdida (stall); entrada en barrena (spin) y barrena (spin); técnicas de recuperación de pérdida (stall) y barrena (spin).
- (i) Radiotelefonía.

Procedimientos y fraseología radiotelefónicos aplicables a los vuelos VFR e IFR y las medidas que deben tomarse en caso de falla de comunicaciones; el uso del respondedor (transponder).
- (j) Equipos de la estación de Control.

151.1327 Instrucción de vuelo y competencia acreditada.

Tanto el solicitante portador de una licencia de piloto comercial, como el solicitante de una licencia de piloto RPAS, deberán haber recibido instrucción de vuelo en los sistemas de control, comunicaciones, link de datos y programación de vuelos de RPA, proporcionada por un Instructor de Vuelo autorizado y tenerla registrada en la bitácora personal de vuelo debidamente firmada por el instructor, o entidad de instrucción RPAS autorizada por la DGAC y que deberá constar con una declaración de que el solicitante es competente para realizar todas las maniobras y procedimientos en forma segura como piloto de un RPAS. En dicha bitácora deberá constar que el solicitante ha recibido instrucción, como mínimo, en las siguientes materias:

Para todas las categorías de RPAS:

- (a) Reconocimiento y gestión de amenazas y errores;

DAN 151

- (b) Operaciones previas al vuelo, incluyendo la determinación de peso y balance (estiba), la inspección de la RPA en la línea de lanzamiento y los servicios prestados al sistema; el análisis de los documentos aeronáuticos tales como AIP y NOTAM;
- (c) Operaciones en el aeródromo, o lugares autorizados para lanzamiento y recuperadas de RPA, si corresponde, y en el circuito de tránsito, incluyendo, el cumplimiento de los procedimientos de los servicios de tránsito aéreo; precauciones y procedimientos en materia de prevención de colisiones;
- (d) Control de la aeronave por referencia visual externa; y planificación y seguimiento de RPA en vuelos remotos.
- (e) Maniobras básicas de vuelo y recuperada en caso de pérdida de control;
- (f) Vuelo de travesía (crucero) por referencias en una navegación remota, y los procedimientos en caso de desviación de ruta; y Procedimientos ATS en cuanto a fraseología para las comunicaciones.

151.1329 Prueba de pericia en vuelo.

El solicitante de una habilitación o de una licencia de piloto RPAS deberá demostrar su capacidad para ejecutar, como piloto al mando de un RPAS, los procedimientos, con un grado de competencia apropiado a las atribuciones que la habilitación o una licencia de piloto RPAS confiere a su titular, debiendo:

- (a) Reconocer y gestionar amenazas y errores;
- (b) Pilotar la RPA dentro de sus limitaciones;
- (c) Ejecutar todas las maniobras con la precisión requerida por el sistema;
- (d) Demostrar buen juicio y aptitud mental y cognitiva para el vuelo
- (e) Aplicar los conocimientos aeronáuticos; y

Dominar la aeronave en todo momento, de modo que esté siempre asegurada la ejecución con éxito de algún procedimiento o maniobra desde un sistema remoto.

151.1331 Aptitud psicofísica.

Tanto para la obtención, revalidación o renovación de la licencia, como para ejercer las atribuciones que ésta confiere, el solicitante o titular deberá encontrarse en posesión de una Certificación Médica Aeronáutica correspondiente a Clase 3.

151.1333 Atribuciones del titular de la licencia y condiciones que deben observarse para ejercerlas.

- (a) Sin perjuicio de las limitaciones o requisitos establecidos en cualquier sección de esta norma, serán atribuciones del piloto RPAS:
 - (1) Ejercer todas las atribuciones del titular de una licencia de piloto RPAS, en la categoría de la RPA apropiada.
 - (2) Actuar, con o sin remuneración, como piloto al mando de una aeronave apropiada dedicada a trabajos aéreos en RPAS;
 - (3) Desempeñarse como piloto al mando (PIC) en servicios comerciales, en RPAS;
 - (4) Si cuenta con las habilitaciones correspondientes desempeñarse como "Instructor de Vuelo y Ayudante de Instructor" en RPAS o dispositivos de instrucción para simulación de vuelo de la categoría apropiada.

DAN 151

- (b) Para ejercer las atribuciones conferidas por esta licencia en operaciones de RPAS, el titular deberá atenerse a los límites de edad que hayan establecido los Estados Contratantes donde dichas operaciones RPAS se efectúen.

151.1335 Revalidación y renovación de la licencia de piloto RPAS.

- (a) Para revalidar una licencia de piloto de RPAS, además, de lo establecido sobre Certificación Médica Aeronáutica, para este tipo de licencia, se deberá acreditar ante la DGAC, mediante las anotaciones existentes en la bitácora personal de vuelo del piloto, la siguiente experiencia reciente:
- (1) Haber efectuado en los últimos doce (12) meses, en una aeronave de la categoría y clase que figuran en su licencia, no menos de veinte (20) operaciones de vuelo como piloto al mando de un RPAS, de las cuales el cincuenta por ciento (50%) en cada caso deberá haberse efectuado en el último semestre.
 - (2) Si en la licencia figura alguna habilitación de tipo de RPA, haber efectuado en esa aeronave, ejerciendo las funciones que correspondan, no menos de seis (6) operaciones de vuelo en los últimos seis (6) meses. Estas operaciones podrán estar comprendidas dentro de las señaladas en el número (1) anterior.
 - (3) Si se ha ejercido las atribuciones en vuelo remoto IFR dentro del espacio aéreo controlado, haber efectuado, a los menos, 3 operaciones de vuelo remoto IFR (1) hora de vuelo en los últimos 6 meses en tal condición.
 - (4) Cuando no se hayan cumplido a cabalidad los requisitos de experiencia reciente que se han señalado, el solicitante deberá someterse a un entrenamiento con un Instructor de Vuelo el cual estampará en la bitácora personal de vuelo del piloto una anotación acreditando que el titular ha sido entrenado y cumple con el nivel de eficiencia exigido para el ejercicio de las atribuciones que la licencia y/o habilitación confieren.
- (b) Para renovar una licencia de piloto de RPAS cuando no haya acreditado actividad de vuelo durante el período de vigencia de la licencia, se deberá solicitar una licencia provisional de vuelo y someterse a un entrenamiento con instructor y rendir ante la DGAC los exámenes teóricos y de pericia según lo establezca la DGAC.

CAPÍTULO M
FACTORES HUMANOS EN LAS OPERACIONES DE RPAS

151.1401 General.

La DGAC reconoce que los factores humanos son un aspecto muy importante en el funcionamiento seguro y eficiente de un sistema de aeronaves, como son los RPAS. Contenidos sobre los Factores Humanos en la aviación y sus conceptos fundamentales podemos encontrar a partir de lo establecido en el DAR 06, Apéndice B, número 15. Es importante reconocer que el ser humano es un elemento integral de los RPAS y por lo tanto, el tema relativo a factores humanos asociado, en especial, con la operación remota, irán siendo incorporados y desarrollados en esta Norma, en conjunto con el avance de las investigaciones sobre el tema. Los antecedentes que se proporcionan a continuación, revisten el carácter de guía de una serie de recomendaciones sobre factores humanos que podrán influir en los diseños futuros y el desarrollo de nuevos modelos y técnicas de los RPAS, que vuelen rutinariamente en el espacio aéreo nacional Chileno.

Un enfoque de carácter sistémico deberá ser adoptado en el análisis, diseño y desarrollo de los RPAS. En base a este enfoque se podrán ocupar estos sistemas en su conjunto y en las interacciones operacionales entre ellos. Este enfoque deberá incluir un análisis detallado de las necesidades humanas y abarcar los factores humanos dentro de la integración de:

- Mano de Obra;
- Personal;
- Capacitación;
- Ingeniería Humana;
- Sistema de seguridad;
- Riesgos para la salud;
- Lo social y de las Organizaciones;
- La ergonomía y factores cognitivos;
- La interfaz Hombre-Máquina (HMI) en el Desarrollo y Evaluación;
- El rendimiento Humano, incluyendo la carga de trabajo, la conciencia situacional, trabajo en equipo y aceptación de los usuarios, y
- La evaluación de los errores humanos y los conceptos de RCRM

151.1403 Operación remota

(a) La separación física con la aeronave del piloto remoto introduce una serie de dificultades operativas, que deben para ser consideradas, tales como:

- (1) La degradación de conocimiento situacional debido a la operación a distancia y a la falta de asociación multi-sensorial y su retroalimentación respecto de las operaciones no tripuladas y tripuladas del sistema general de aeronaves que se desempeñan en el espacio aéreo nacional;
- (2) La degradación temporal que resulta de la latencia de datos, la capacidad de visión directa del piloto, la capacidad de respuesta inmediata del piloto y la latencia del piloto al mando en base a una respuesta requerida sobre el enlace de datos que se requerirá tener en cuenta en el diseño de controles y pantallas;

DAN 151

- (3) La percepción y conducta sobre el riesgo por parte del piloto remoto se verán afectadas por la ausencia sensorial / perceptual como que serán claves en el sentido que el piloto tiene un destino compartido con el vehículo RPA.
 - (4) Las limitaciones de ancho de banda y la fiabilidad de las conexiones de los sistemas de datos compromete la cantidad y calidad de la información disponible que pueda tener el piloto remoto, limitando de esta manera su conciencia situacional respecto del status y posición del RPA en el espacio aéreo.
- (b) Por tanto, es importante:
- (1) Evitar que se presenten señales engañosas o ilegibles y considerar siempre métodos alternativos de representación de datos del RPAS;
 - (2) Priorizar los datos relevantes enviados a través del enlace C2, de manera de, satisfacer las necesidades de todas las fases de la operación; y
 - (3) Asegurarse que las características y rendimientos de los sistemas de enlace de datos (por ejemplo, la latencia del sistema y el ancho de banda) se deberán tomar en cuenta dentro de la información con mayor relevancia y status de visualización en la estación de pilotaje remoto o a distancia (RPS).

151.1405 Relación entre mando y control

- (a) El piloto remoto es el responsable último de la operación segura de la RPA. Él será por lo tanto, el que tome las decisiones y las acciones sobre el control y vigilancia de la aeronave durante todas las etapas del vuelo, esto es, en la planificación (partiendo desde la aceptación del plan de vuelo), durante la ejecución de la misión, según las autorizaciones recibidas, los cambios del plan de vuelo que pudiesen surgir o las decisiones que pueda tomar el piloto al mando durante el funcionamiento totalmente autónomo de un RPAS y en los momentos en que una misión podría estar llevándose a cabo sin la intervención humana (con una autorización previa). El piloto al mando, deberá prever que el Sistema de prevención de colisiones y su posible latencia dentro del enlace C2, le permita tener el tiempo suficiente para reaccionar y por lo tanto, tener los sistemas de a bordo necesario que le permitan tomar el control de la aeronave en cualquier momento.
- (b) El nivel de capacidad independiente de control deberá operar de manera segura y predecible, cuando sea requerido. También, esta función podrá ser aprovechada como una función que pueda ser usada durante todo el vuelo. Este soporte genera un cambio importante en el rol del piloto al mando, que le permite a bajo nivel tener un efectivo control y un alto nivel en la toma de decisiones durante el vuelo. Debido a la naturaleza de una operación remota, los RPAS, no están obligados a seguir una filosofía de diseño tradicional de las cabinas, sino que, estas han sido diseñadas de manera de adaptarse al nuevo rol de funcionamiento de las tripulaciones. Por esta razón, se debe tener en cuenta que deben contener diseños que permitan una mayor funcionalidad de los sistemas que permitan al piloto controlar estos sistemas, teniendo las mejores facilidades, para el cumplimiento de la función de control y vigilancia del vuelo.
- (c) Para la comprensión clara del alcance de una operación autónoma y sus sub-sistemas automatizados, que será clave para definir el nivel de la seguridad de las operaciones. Para lo anterior, se requerirá abordar las siguientes áreas específicas:
- (1) El usuario deberá tener un buen nivel de comprensión del funcionamiento del o los sistema;

DAN 151

- (2) Tener una buena capacidad del control de recuperación, tras la falla de cualquiera de los sistemas automatizados.
- (3) Capacidad de experticia del operador en la posibilidad de revertir a la condición de manual (sin que sea requerida necesariamente la participación de los piloto);
- (d) Controlar eficazmente el aburrimiento y la fatiga, y
- (e) Establecer un diseño de los mandos, considerando un "modelo" de diseño adecuado que permita al usuario poder entender con facilidad, cómo operar en los diferentes niveles de automatización.

151.1407 Ergonomía

- (a) En los RPAS, la interface principal se encuentra entre el piloto remoto y la aeronave. Las normas ergonómicas vienen a asegurar a que el piloto cumpla sus funciones en un entorno que es apto para el trabajo a realizar, donde no existan distracciones y se le proporcione un entorno que le permitirá a los pilotos, mantener el estado de alerta, durante todo el período de su desempeño.
- (b) Los requisitos ergonómicos de las operaciones con pilotos de vuelo en condiciones de visibilidad directa con aeronave (VLOS), las estaciones remotas, también deberán considerar y prestar la debida atención a las condiciones ambientales que se presenten cuando el piloto trabaja al aire libre (excesos o bajas de temperatura, alta humedad o condiciones de viento, etc.), serán un potencial nivel mayor de distracción para el piloto cuando se encuentre en ese entorno.

151.1409 Conocimiento de las tripulaciones de vuelo

Un número importante de subsistemas asociados con la operación de los RPAS, es probable que sean muy complejos en su funcionamiento y por lo tanto, puede que sean automatizados, en este caso, el sistema deberá proporcionar al piloto u operador la información apropiada que le permita monitorear y controlar su operación. Este caso, se deberá tener en consideración disposiciones que le permitan al operador u piloto, la posibilidad de poder intervenir o anular dichos sistemas (por ejemplo, abortar el despegue, pasar de largo, dar la vuelta y regresar la base, etc.).

151.1411 Transferencia de control entre pilotos remotos

- (a) Las operaciones de un RPA puede requerir la transferencia de control de un piloto a otro piloto; esta operación deberá ser cuidadosamente diseñada para asegurar que el traspaso se llevará a cabo de una manera segura y coherente, en este proceso se espera que estén incluidos a los siguientes elementos:
 - (1) Se proceda a la notificación del cambio de control;
 - (2) Se realice el intercambio de toda la información pertinente y necesaria para la continuidad del vuelo;
 - (3) Se produzca oficialmente la aceptación del nuevo control, y
 - (4) Se proceda a la confirmación del traspaso con éxito correspondiente.
- (b) En el intercambio de información entre los pilotos remotos (co-localizado o localizados remotamente) se requerirá la existencia de procedimientos que aseguren al piloto receptor que ha adquirido un completo conocimiento de los siguientes elementos:
 - (1) Modo de vuelo en que se produce la transferencia;

DAN 151

- (2) Parámetros de vuelo del RPAS y la situación de la o las aeronaves;
 - (3) Estado de los sub-sistema (sistema de combustible, motor, comunicaciones, piloto automático, etc);
 - (4) Posición de la aeronave, plan de vuelo y toda otra información relacionada con el uso del espacio aéreo (NOTAMs relevantes, etc);
 - (5) Situación meteorológica;
 - (6) Cumplimiento de la autorización del ATC y la frecuencia de uso; y
 - (7) Posiciones relevantes de los controles en el RPA, en orden de asegurar a que estos en el momento de la transferencia se encuentran correctamente alineados y así ser transferida el RPA.
- (c) El piloto de transferencia permanecerá en los controles de la RPA hasta que el traspaso haya sido completado y el piloto aceptante haya confirmado que se encuentra en disposición de asumir el control de la aeronave. Además, se dará especial atención a:
- (1) Establecer los procedimientos necesarios para atender a la recuperación del control en el caso de una falla durante el proceso de transferencia si fuese requerido; y
 - (2) Cualquier requerimiento en el proceso de transferencia que requiera de cambios significativos en la interfaz de control, por ejemplo: entre un lanzamiento y recuperada en la condición VLOS (En la línea visual con la aeronave) y en una condición en ruta BVLOS (Mas allá de la línea visual) de un RPAS.

151.1413 RCRM (Remote Crew Resource Management)

Las cargas de trabajo de un CRM (gestión de los recursos de una tripulación en vuelos tripulados) y un RCRM (gestión de los recursos de una tripulación en vuelos remotos) tienen un desempeño igualmente importante cuando operan la aeronave desde la estación de tierra; como cuando lo hacen desde una cabina en un vuelo tripulado. La asignación y delimitación de las funciones deberá garantizar una carga de trabajo equilibrada y compartir el conocimiento y las capacidades de reacción en situaciones en las cuales, el estado y la proximidad con otras aeronaves en el espacio aéreo, que requieren los procedimientos de salidas y aproximación puedan asegurar que:

- (a) El diseño de las pantallas cumpla los requisitos de proporcionar una información clara, efectiva y rápida, y que además, sea adaptable a las capacidades de reacción y la cognición humanas, y
- (b) El diseño de la estación presente una estructura ergonómica que vaya a promover una buena coordinación del equipo de trabajo durante las operaciones y sus periodos de servicio de vuelo.

151.1415 Fatiga y Estrés

La fatiga y el estrés son factores que contribuyen al error humano. Por lo tanto, con el fin de asegurar que la vigilancia se mantiene a un nivel satisfactorio en términos de seguridad, se deberá considerar lo siguiente:

- (a) Los tiempos de vuelo de la tripulación frente a la pantalla y los tiempos de servicio de vuelo de pilotos y personal dedicados a las operaciones de vuelo;
- (b) Los descansos regulares de 60 minutos, dentro de un periodo de servicio, que no deberá exceder las 3 horas continuadas frente a una pantalla;

DAN 151

- (c) Los períodos de descanso por los periodos de servicio de vuelo, serán los establecidos para los trabajos aéreos, según la Res. Exenta XXXXX;
- (d) Los requerimientos de Salud con acento importante en la salud mental y la seguridad operacional;
- (e) La entrega o cambio del turno de trabajo / procedimientos para asumir el control del vuelo, y
- (f) La responsabilidad de la tripulación y la carga de trabajo impuesta de acuerdo a la complejidad de la operación de vuelo.

El régimen de trabajo de las tripulaciones deberá tener en cuenta nuevos desarrollos operacionales y que deberán ser monitoreados para sacar experiencias y realizar las correcciones que sean necesarias oportunamente en beneficio de la seguridad operacional.

151.1417 **Perdida del interés o aburrimiento y fallos**

La pérdida del interés o aburrimiento y los fallos, requerirán establecer una filosofía operacional que permita hacer frente a situaciones de conflicto en que se pueda garantizar una aplicación coherente y adecuada frente a las advertencias, tanto visuales y auditiva que se presenten durante el vuelo. La concepción de esta filosofía operacional deberá garantizar que:

- (a) El diseño proporciona la detección de los errores y una adecuada recuperación de ellos;
- (b) El diseño es a prueba de fallos y protege contra acciones inadvertidas del operador o piloto, que podrían inducir a un fallo catastrófico;
- (c) En el caso de una avería parcial o total en el enlace de comunicaciones o de la pérdida del enlace, este evento deberá ser claramente mostrado en la pantalla al operador o piloto. Idealmente, se deberá esperar que la reacción de la aeronave RPA deberá estar prevista y esta situación, también, estará representada en la pantalla del operador o piloto; y
- (d) Los procedimientos de operación deberán estar diseñados para que sean percibidos siguiendo el sentido común, sin ambigüedades y reforzados a través del entrenamiento periódico.

151.1419 **Desarrollos futuros**

La evolución futura de los RPAS, se va orientando en la actualidad más hacia la mitigación de la carga de trabajo del piloto remoto, a través de sistemas mas avanzados de ayuda a la toma de decisiones. También, lograr un mayor conocimiento sobre los factores humanos como tema central, producto de los nuevos desarrollos que se están produciendo en estos sistemas para que estos, no solo sean seguros, sino también, aseguren el nivel correcto de la carga de trabajo de la tripulación versus el descanso, para todas las tareas y fases de la misión de un vuelo.

APÉNDICE A

FORMATO DEL MANUAL DE OPERACIONES PARA RPAS

“En elaboración”

DAN 151 Borrador para opinión

APÉNDICE B**SOLICITUDES DE CERTIFICACIÓN DE LA AERONAVEGABILIDAD.****(a) Primera Certificación de la Aeronavegabilidad.**

(1) Para que un solicitante que matricula un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) por primera vez en Chile o es nuevamente matriculado, pueda obtener el primer certificado de aeronavegabilidad en Chile, deberá presentar y/o demostrar a la DGAC lo siguiente:

- (i) Una solicitud para la primera certificación de aeronavegabilidad del RPAS, en donde se especifique su identificación (marca, modelo, número de parte si correspondiera y número de serie de ambos segmentos) y el tipo de trabajo(s) y/o operación, que se requiere efectuar, acorde con las capacidades que posea el Sistema, en donde también se adjunte la información, según corresponda, que se detalla en los siguientes párrafos;
- (ii) Un certificado de conformidad emitido por el fabricante del RPAS, cuando se trate de un producto nuevo y ante la situación de que el constructor no sea el mismo para ambos segmentos (aéreo y terrestre), deberá presentarse dos Certificados de Conformidad, uno para cada segmento.

Cuando se trate de un RPAS que no sea nuevo y no sea procedente directamente del fabricante, el solicitante deberá requerirle al vendedor que coordine con el fabricante la entrega de un certificado de conformidad, a objeto de ser presentada a la DGAC

- (iii) Si es importado, poseer un Certificado de Aeronavegabilidad de Exportación o documento equivalente, emitido por la Autoridad Aeronáutica del Estado de Diseño/Fabricación o del Estado de Matrícula anterior, según corresponda (Formulario FAA 8130-4 si proviene de EEUU., o equivalente si proviene de otro Estado).
- (iv) Estar inscrito en el Registro Nacional de Aeronaves y contar con un Certificado de Matrícula.
- (v) Las instrucciones del mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada;
- (vi) El programa de mantenimiento y el plan de reemplazo.
- (vii) Un informe de peso y balance de la aeronave.
- (viii) Bitácora de mantenimiento de la aeronave (célula, motor y hélice/según corresponda) y de la estación de piloto remota;
- (ix) Un listado de componentes con sus números de serie, atinentes a la aeronave (incluido su sistema de propulsión) y a la estación de piloto remota. Dicho listado debe incluir todos los equipos, accesorios, instrumentos y componentes desmontables y fijos, indicando para cada uno, además del número de serie, año de fabricación, la descripción, la marca, modelo y condición.

Este listado se considerará como parte fundamental de la configuración del RPAS;

- (x) Comprobante de pago de tasa aeronáutica; y

- (xi) Otros antecedentes que considere necesarios la DGAC.
- (2) El solicitante deberá presentar el RPAS a la DGAC para inspección de certificación, en donde se le requerirá al menos de una prueba funcional de verificación del sistema con vuelo de la aeronave incluido, para demostrar que está en condiciones de operar con seguridad.

(b) Renovación del Certificado de Aeronavegabilidad.

- (1) El certificado de aeronavegabilidad puede ser renovado por períodos de un año, las veces que sea requerido. Para estos efectos el solicitante deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Dentro de los 15 y 30 días antes de vencer la certificación del RPAS deberá presentar a la DGAC, lo siguiente:

- (A) Una solicitud para renovar el certificado de aeronavegabilidad, identificando el sistema de igual forma como se indica en (a) (1) (i) anterior, en donde también se adjunte la información que se detalla en los párrafos siguientes;

- (B) Los registros de mantenimientos completos y actualizados;

- (C) El estado de cumplimiento del programa de mantenimiento (régimen de inspecciones) y el plan de reemplazo actualizado;

- (D) Un listado de aquellas alteraciones introducidas al RPAS desde la anterior certificación de aeronavegabilidad;

- (E) El listado actualizado de componentes con sus números de serie, atinentes a la aeronave (incluido su sistema de propulsión) y a la estación de piloto remota. Dicho listado debe incluir todos los equipos, accesorios, instrumentos y componentes desmontables y fijos, indicando para cada uno, además del número de serie, año de fabricación, la descripción, la marca, modelo y condición.

Las diferencias que pudieran generarse respecto al listado presentado para la certificación anterior, estas deberán estar debidamente respaldadas; y

- (F) Comprobante de pago de tasa aeronáutica.

- (2) El solicitante además deberá cumplir con lo siguiente:

- (i) Presentar el RPAS a la DGAC para inspección de certificación, en donde le podrá ser requerido una prueba funcional de verificación del sistema con vuelo de la aeronave incluido, para demostrar que está en condiciones de operar con seguridad; y

- (ii) Devolver a la DGAC el Certificado de Aeronavegabilidad vencido.