

DAN 151



CHILE

**DIRECCIÓN GENERAL
DE AERONÁUTICA CIVIL**

**OPERACIONES DE SISTEMAS DE
AERONAVES PILOTADAS A
DISTANCIA (RPAS)**

HOJA DE VIDA

DAN 151

OPERACIONES DE AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA (RPAS)

EDICIÓN	ENMIENDA	PARTE AFECTADA DEL DCTO.		DISPUESTO POR	
N°	N°	CAPÍTULO	SECCIÓN	RESOLUCIÓN EXENTA	FECHA
2		Todos	Todas	N° 08/0/1/356	02/SEP/2015
	1		Apéndice A	N°08/0/1/056/0166	10/FEB/2017
	2	B	151.105	N°08/0/1/161/0493	26/JUN/2018
	3	A	151.001	N°04/3/0540/0391	22/ABR/2020
		B	151.103 (f), (g)(11), 151.105 (c)		
	4	C	151.203 (a)	N°04/3/0132/1871	16/DIC/2022
			151.205		
			Apéndice B		
	5	B	151.101 (a) (3)	N°04/3/0022/0210	25/ENE/2023
		C	151.203 (a)		
		D	151.303 (b)		
			Apéndice C		
	6	D	151.101 (a), 151.303 (b) y 151.201	N° 04/3/0075/0891	03/MAY/2023
			Apéndice C		
7	D	151.303 (b) y (d)	N° 04/3/0107/1248	04/JUL/2023	
		Apéndice C			
3		Todos	Todas	N° 04/3/0089/1033	27/MAY/2024
4		Todos	Todas	N° XX/X/XXXX/XXXX	XX/YYY/2026

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

1. El texto que ha de suprimirse aparece tachado	texto que ha de suprimirse
2. El nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado	nuevo texto que ha de insertarse
3. El texto que ha de suprimirse aparece tachado y a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado	nuevo texto que ha de sustituir al actual

Opinión

ÍNDICE

PROPÓSITO**CAPÍTULO A GENERALIDADES**

- 151.001 Definiciones.
- 151.002 Abreviaturas.
- 151.003 Aplicación.
- 151.005 Requisitos Técnicos de un RPA

CAPÍTULO B REGLAS GENERALES DE OPERACIÓN

- 151.101 Aspectos generales.
- 151.103 Condiciones de operación.
- 151.105 Vuelos Especiales.
- 151.107 Restricciones de las operaciones RPAS.

CAPÍTULO C REGISTRO DE RPA

- 151.201 Obligación de registro.
- 151.203 Antecedentes y requisitos para el registro del RPA.
- 151.205 Registro del RPA.

CAPÍTULO D CREDENCIAL DE OPERADOR DE RPA

- 151.301 Generalidades.
- 151.303 Requisitos para la obtención de la credencial de Operador de RPAS.
- 151.305 Atribuciones del titular de la credencial.
- 151.307 Duración y revalidación de la credencial.

APÉNDICES

APÉNDICE A FORMATO SOLICITUD DE OPERACIÓN PARA OPERADORES DE RPAS

APÉNDICE B SOLICITUD DE REGISTRO RPA

APÉNDICE C CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN PARA OBTENCIÓN DE CREDENCIAL DE OPERADOR DE RPAS

APÉNDICE D CARTA DEL MANDANTE

APÉNDICE E CONTENIDOS DE INSTRUCCIÓN

APÉNDICE F CLASES DE COMBINACIÓN DE CARGA

APÉNDICE G EFECTOS EN LAS OPERACIONES SOBRE PERSONAS Y EN ENTORNOS CON EXPOSICIÓN DE TERCEROS EN SUPERFICIE

PROPÓSITO

El propósito de la presente norma aeronáutica es establecer los requisitos técnicos y operacionales aplicables a la integración de RPA en el espacio aéreo no segregado y en los aeródromos.

El texto es coherente con las normas ya adoptadas para los RPAS. Se estipula que las aeronaves comandadas a distancia deben utilizarse de modo que se reduzca al mínimo el peligro para las personas, bienes u otras aeronaves.

Opinión

CAPÍTULO A GENERALIDADES

151.001 Definiciones

Los términos y expresiones empleados en esta Norma Aeronáutica tendrán el significado que se indica a continuación:

AERONAVE PILOTADA A DISTANCIA (RPA)

Aeronave que no lleva a bordo un operador a los mandos,

ALTURA

Es la distancia vertical entre la aeronave y una superficie específica (como el terreno o un aeródromo). se referencia como AGL (Above Ground Level).

ALTITUD

Es la distancia vertical entre una aeronave y el nivel medio del mar (MSL)

AREA DE CONTINGENCIA

Extensión determinada por el explotador en su análisis de riesgo operacional, donde el RPA puede entrar de forma no planificada, si ocurre una degradación del sistema, pérdida parcial de enlace o una maniobra de seguridad sin llegar a una emergencia total.

ÁREAS POBLADAS

Zonas en las que existan centros urbanos, asentamiento de personas con fines habitacionales o laborales, o en las que se desarrollen actividades que convoquen la aglomeración de personas al aire libre.

ÁREAS NO POBLADAS

Zonas en las cuales no existe concentración habitual de personas ni de edificaciones habitacionales, comerciales, industriales o de uso público.

ARCHIVO KMZ

Formato de archivo que contiene datos geográficos, como puntos, líneas y polígonos, y se utiliza principalmente en aplicaciones como Google Earth y Google Maps.

ASUNTOS DE INTERÉS PÚBLICO

Desarrollo de actividades de apoyo en casos de desastres o emergencias causadas por fenómenos naturales o acciones humanas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA

La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

AUTORIZACIÓN ESPECIAL DE OPERACIONES DE ORGANISMOS DEL ESTADO (AEO)

Autorización especial emitida por el Director General de Aeronáutica, para organismos estatales o de protección civil.

CARTA DEL MANDANTE

Documento mediante el cual el propietario, administrador o responsable de una empresa o inmueble autoriza formalmente a una empresa operadora de RPAS a realizar trabajos aéreos sobre la propiedad privada. Para el caso de organismos que cuenten con una Autorización Especial de Operaciones sobre una propiedad fiscal, este documento corresponderá a la autorización emitida por el servicio público o entidad municipal competente que tenga jurisdicción sobre dicho terreno.

CERTIFICADO OPERADOR AÉREO (AOC)

Certificado por el que se autoriza a un explotador a realizar determinadas operaciones de transporte aéreo comercial o de trabajos aéreos.

CERTIFICADO ESPECIAL DE OPERACIÓN (CEO)

Certificado por el cual se autoriza a una institución o empresa a realizar determinadas operaciones aérea, incluyendo el control de estas actividades sin fines de lucro, ya sean públicas o privadas, con fines profesionales o de investigación científica patrocinados por instituciones de educación superior. Esta autorización, sujeta a evaluación caso a caso, se otorga por un periodo determinado.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE VUELO VISUAL

Condiciones meteorológicas expresadas en términos de visibilidad, distancia desde las nubes y techo de nubes, iguales o mejores que los mínimos especificados.

DERROTA (TRACK)

La proyección sobre la superficie terrestre de la trayectoria de una aeronave, cuya dirección en cualquier punto se expresa generalmente en grados a partir del Norte (geográfico, magnético o de la cuadrícula).

ENLACE DE MANDO Y CONTROL (C2).

Enlace de datos entre la aeronave no tripulada o pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia para fines de dirigir el vuelo.

ESPACIO AÉREO CONTROLADO

Espacio aéreo de dimensiones definidas dentro del cual se facilita servicio de control de tránsito aéreo, de conformidad con la clasificación del espacio aéreo.

ESPECIFICACIONES OPERATIVAS (EE.OO.)

Las autorizaciones, incluidas las aprobaciones específicas, condiciones y limitaciones relacionadas con el certificado de explotador de servicios aéreos y sujetas a las condiciones establecidas en el manual de operaciones. Se aplican tanto a un operador con AOC, CEO o AEO.

ESTACIÓN DE PILOTAJE A DISTANCIA (REMOTE PILOT STATION) RPS:

Consiste en el conjunto de equipos utilizados para comandar, controlar y monitorear el vuelo de la RPA. Los diseños pueden variar desde dispositivos portátiles simples hasta configuraciones complejas, en red y con múltiples consolas. La RPS puede estar ubicada dentro o fuera de un edificio, y puede ser fija o móvil (instalada en un vehículo, buque o aeronave). Debe garantizarse la seguridad, tanto física como cibernética. Una RPA solo será controlada desde una RPS a la vez.

ESTACIÓN DE OPERACIÓN AUTÓNOMA (DOCK)

Infraestructura fija o móvil diseñada para el aterrizaje, despegue, alojamiento, protección, carga de energía y transferencia de datos de un RPAS. Proporciona al sistema las condiciones ambientales y técnicas necesarias para operar sin la intervención humana del operador en el sitio de operación.

EXPLOTADOR DE RPAS

Es la persona u organización que utiliza la aeronave por cuenta propia, con o sin fines de lucro, conservando su dirección técnica. Se presume explotador al propietario de la aeronave.

MATRIZ DE RIESGOS

Es una herramienta visual de gestión que permite identificar, evaluar y priorizar los riesgos que podrían afectar los objetivos de una organización o proyecto. Como por ejemplo, existe la metodología estándar internacional SORA.

NOTAM (Notice To Airmen)

Aviso distribuido por medio de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.

Esta información está disponible en página Web institucional [www.dgac.gob.cl/servicios online/IFIS](http://www.dgac.gob.cl/servicios-online/IFIS) y/o en las oficinas ARO de los aeródromos.

OBSERVADOR DE RPA

Persona capacitada y competente, con credencial de Operador de RPAS vigente, designada por el explotador quien, mediante observación visual de la aeronave operada a distancia, ayuda en la realización segura del vuelo.

OPERACIÓN AÉREA MILITAR (OAM)

Es toda actividad aérea realizada por aeronaves militares de las FF.AA. y definida como tal por la autoridad militar institucional correspondiente.

OPERACIÓN AÉREA POLICIAL (OAP)

Es toda actividad aérea realizada por aeronaves destinadas a servicios de las policías y definida como tal por la autoridad policial institucional correspondiente.

OPERACIÓN AUTÓNOMA

Una operación durante la cual una aeronave opera sin intervención de operador de RPAS en la gestión del vuelo, en base a un programa predefinido.

OPERACIÓN AUTOMÁTICA

Una operación durante la cual una aeronave realiza operaciones pre programadas de forma independiente, siempre bajo la supervisión y control final de quien supervisa la operación.

OPERACIÓN CON VISIBILIDAD DIRECTA VISUAL (VLOS, Visual Line Of Sight)

Operación en la cual el operador de RPA mantiene contacto visual directo con la aeronave, para dirigir su vuelo y satisfacer las responsabilidades de separación y anticollisión.

OPERACIÓN EN LÍNEA DE VISTA EXTENDIDA (EVLOS - Extended VLOS)

Operación aérea en la cual el operador mantiene al RPA en una línea de vista extendida, apoyándose en observadores visuales ubicados estratégicamente para cubrir áreas más amplias, sin ayuda de dispositivos ópticos o electrónicos, que no sean lentes correctivos.

OPERACIONES EXPERIMENTALES CON RPAS

Se entenderá por operación experimental RPAS aquella destinada a la evaluación, prueba, validación o demostración de nuevas tecnologías, configuraciones de aeronaves, procedimientos operacionales o conceptos de operación, que no se encuentren contemplados dentro de las modalidades operacionales previamente autorizadas por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

OPERACIÓN MÁS ALLÁ DE LA VISIBILIDAD DIRECTA (BVLOS, Beyond Visual Line Of Sight)

Operación en la cual el operador o el observador de la RPA no utiliza referencia visual directa de la aeronave operada a distancia, durante la conducción del vuelo

OPERACIÓN EN ÁREAS URBANAS, AÉREAS POBLADAS:

Este tipo de operación se realiza en ciudades o zonas urbanas donde existe una alta concentración de personas y/o edificaciones. Deben cumplir las normas aplicables, poniendo especial énfasis en la seguridad operacional.

OPERACIÓN EN ÁREAS RURALES, AÉREAS NO POBLADAS:

Se considera este tipo de operaciones fuera de ciudades o zonas urbanas con ausencia de concentración de personas y/o edificaciones. Deben cumplir las normas aplicables, poniendo especial énfasis en la seguridad operacional.

OPERADOR DE RPA

Persona designada por el explotador, con una credencial vigente otorgada por la DGAC, para operar los controles de vuelo de una aeronave operada a distancia durante el tiempo de vuelo.

OPERACIÓN SEGREGADA

Es aquella que se realiza dentro de un espacio aéreo reservado durante un tiempo determinado. El operador debe mantener distancia vertical y horizontal del RPA con respecto a un ser humano.

RADIO CONTROL (REMOTE CONTROLLER/ RC)

Sistema de control remoto por radio frecuencia, que permite al operador transmitir comandos de vuelo manuales a los RPAS.

RPA (Remote Pilot Aircraft)

Aeronave Operadas a Distancia son un subconjunto de las UA y considera las aeronaves no tripuladas, operadas a distancia a través de un control remoto o consola de control.

RPAS (Remote Pilot Aircraft System)

Sistema de Aeronave Operadas a Distancia son sistemas integrales que incluyen la aeronave no tripulada (RPA), la estación de control terrestre y el enlace de mando.

SIGO (Sistema de Gestión de Seguridad Operacional)

Plataforma digital de la DGAC que se encuentra en la página web: <https://servicios.dgac.gob.cl/sigo-web/login.jsp> , donde se realizan las solicitudes de operación con RPAS y se ejecuta el programa de vigilancia continua por parte de los Inspectores de la DGAC a las empresas con AOC, CEO o AEO.

SIPA (Sistema Informático del Personal Aeronáutico)

Es un sistema informático integrado, diseñado para administrar el ciclo de vida de las licencias y habilitaciones del personal aeronáutico civil, disponible en <https://sipa.dgac.gob.cl/>

SOLICITUD DE PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE VUELO

Es aquella que por razones de interés público y/o situaciones especiales, requieren un análisis de la DGAC.

VISIÓN EN PRIMERA PERSONA – FPV (First Person View).

Dispositivo que genera una transmisión de imagen de video a un monitor de una estación de control, que permite a un operador de RPA la ilusión de vuelo desde la perspectiva de un operador a bordo de ella.

ZONA PELIGROSA (D)

Espacio aéreo de dimensiones definidas en el cual pueden desplegarse en determinados momentos actividades peligrosas para el vuelo de las aeronaves.

ZONA PROHIBIDA (P)

Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio nacional, dentro del cual está prohibido el vuelo de aeronaves por razones de seguridad nacional o de carácter militar.

ZONA RESTRINGIDA (R)

Espacio aéreo de dimensiones definidas sobre el territorio nacional, dentro del cual está restringido el vuelo y aterrizaje de las aeronaves de acuerdo con determinadas condiciones especificadas, por razones de carácter militar o de seguridad nacional.

151.002 Abreviaturas

AEO	Autorización Especial de Operación.
AGL	Sobre el nivel del terreno.
AIP	Publicación de Información Aeronáutica.
AOC	Certificado de Operador Aéreo.
ASPE	Áreas silvestres protegidas por el Estado
BVLOS	Vuelo más allá de la Visibilidad Directa Visual.
CEO	Certificado Especial de Operación.
C2	Enlace de datos de mando y control.
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil.
EVLOS	Operación con Visibilidad Directa Visual Extendida.
FF.AA.	Fuerzas Armadas.
FPV	Vista en Primera Persona.
JAC	Junta de Aeronáutica Civil.
k/h	Kilómetros por hora.
KMZ	Formato de archivo geográfico.
LiDAR	Detección y Medición de Distancias por Luz.
MLS	Nivel medio del mar.
m/s	Metros por segundo.
RPA	Aeronaves Pilotadas a Distancia.
RPAS	Sistema de Aeronave Pilotadas a Distancia.
RTH	Retorno al punto de origen.
SDO	Subdepartamento de Operaciones.
SIGO	Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.
SIPA	Sistema Informático del Personal Aeronáutico.
SORA	Specific Operations Risk Assessment
UA	Aeronaves no tripuladas.
VLOS	Operación con Visibilidad Directa Visual.
VNOC	Vuelo Nocturno.

151.003 Aplicación

Las disposiciones de la presente Norma Aeronáutica se aplicarán:

- (a) A toda persona natural o jurídica, nacional o extranjero, que realice o pretenda realizar operaciones con un RPAS en áreas pobladas o no pobladas en el territorio nacional, tanto en área pública como privada, ya sea en forma recreacional, comercial o no comercial, con fines profesionales que realicen trabajos aéreos.
- (b) Al operador de RPA, poseedor de un Certificado de Operador Aéreo (AOC) de acuerdo a lo dispuesto en la DAN 119, para las operaciones comerciales o con fines de lucro.
- (c) Al operador de RPA, poseedor de un Certificado Especial de Operación (CEO) de acuerdo con lo dispuesto en el DAR 06 y DAN 137, para fines no comerciales con fines profesionales o sin fines de lucro.
- (d) Al operador de RPA, poseedor de una Autorización Especial de Operación para Organismos Públicos del Estado (AEO), otorgada por la DGAC mediante una Resolución.
- (e) A las FF.AA., cuando realicen operaciones con RPA, que no sean Operaciones Aéreas Militares.
- (f) A Carabineros y Policía de Investigaciones, cuando realicen operaciones con RPA, que no sean Operaciones Aéreas Policiales.

151.005 Requisitos Técnicos de un RPA

- (a) El RPA debe haber sido construido o armado desde un kit de fábrica y contar con instructivos técnicos de operación.
- (b) El RPA debe contar con el número de serie del fabricante o en caso de no contar con este número, el propietario deberá grabar en el RPA el número de registro otorgado por la DGAC.
- (c) Si la operación es realizada sobre personas y/o entorno con exposición a terceros en superficie, este debe adoptar las medidas de mitigación establecidas en el Apéndice G.
- (d) El RPA debe tener la capacidad de intervención remota.
- (e) La RPA no podrá operar si excede la cantidad de ciclos de carga de batería establecido por el fabricante. El explotador deberá poseer un registro de ciclos por batería, disponible para la DGAC.

CAPÍTULO B

REGLAS GENERALES DE OPERACIÓN

151.101 Aspectos generales

- (a) Toda persona natural o jurídica que desee realizar operaciones con RPAS, conforme a esta norma, deberá obtener previamente una autorización de la DGAC. La solicitud debe ser realizada a través de la plataforma digital SIGO, dependiendo del tipo de vuelo a realizar, conforme a lo dispuesto en este Capítulo B. En el caso de realizar una Solicitud de Procedimiento Especial de Vuelo, deberá realizarlo conforme al formulario indicado en Apéndice A, adjuntando la siguiente documentación:
- (1) Registro del RPA.
 - (2) Credencial del o los operadores a distancia que operarán el o los RPAS registrados.
 - (3) Póliza de Seguro para CEO o Resolución exigida por la Junta de Aeronáutica Civil (JAC) para AOC, y para AEO, las que deben ser coherentes con el servicio propuesto indicado en el capítulo 1 del Manual de Operaciones.
 - (4) Archivo KML/KMZ que delimite el polígono de vuelo, especificando las coordenadas geográficas del punto central y el radio de alcance, definiendo así el área de operación.
 - (5) Carta del Mandante de acuerdo al apéndice D, cuya vigencia máxima es de un año.
 - (6) En caso de sobrevolar espacios aéreos de uso especial (restringido o áreas silvestres protegidas del Estado), deberá adjuntar una autorización del administrador del área correspondiente.
- (b) Esta autorización, tanto en área poblada como no poblada tendrá una validez de hasta tres (3) meses (90 días). La vigencia de la autorización podrá ser modificada por la DGAC, de acuerdo a criterios que resguarden la Seguridad Operacional.
- (c) Todas las organizaciones con AOC, CEO y AEO deberán presentar una matriz de riesgos que considere todos los trabajos aéreos que esté autorizada a realizar, a través de su Manual de Operaciones: áreas de vuelo, peligros y mitigaciones, cuadro de riesgo en la zona de vuelos entre otros aspectos; con el propósito de mantener un nivel aceptable de seguridad operacional.
- (d) El Manual de Operaciones y la matriz de riesgos deberán mantenerse actualizadas.
- (e) La incorporación de un nuevo trabajo propuesto debe ser sometida a una fase de demostración en terreno, ante la DGAC.

151.103 Condiciones de operación

- (a) Todo AOC, CEO y AEO que se encuentre operando un RPA de acuerdo con esta norma, deberá portar, física o digitalmente:
- (1) Registro del RPA;
 - (2) La credencial de operador de RPA;
 - (3) Resolución de la JAC para AOC, Póliza de Seguro para CEO y para AEO, las que deben ser coherentes con el servicio propuesto indicado en el capítulo 1 del Manual de Operaciones.
 - (4) La autorización de operación de RPA otorgada por la DGAC;
 - (5) El respectivo certificado AOC, CEO o AEO para Organismos Públicos.
 - (6) Las Especificaciones Operativas de cada RPAS que se esté operando.
 - (7) En caso de sobrevolar espacios aéreos de uso especial (restringido o Áreas Silvestres Protegidas del Estado), deberá portar autorización del administrador.

Los documentos anteriormente indicados son intransferibles.

- (b) El operador de RPA es el encargado del control de la aeronave y responsable de la conducción segura, de acuerdo con lo establecido en la presente norma.
- (c) Toda operación con RPA, debe efectuarse en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC).
- (d) Previo a iniciar un vuelo, el operador de RPA deberá determinar si la aeronave se encuentra en condiciones seguras para operar.
- (e) El RPA debe ser controlado manualmente en todas las etapas del vuelo, salvo aquellas operaciones especiales con fines fotogramétricos, de aspersión agrícola, con sensores de Detección y Medición de Distancias por Luz (LiDAR) o similares que requieren de una programación, no obstante, el operador deberá supervisar en todo momento la operación.
- (f) El operador de RPA debe mantener contacto visual directo permanente con la aeronave (VLOS o EVLOS).

Para los propósitos de esta norma, se considera que la visibilidad en línea de vista (VLOS), se mantiene cuando hay una línea recta imaginaria a lo largo de la cual el operador y/o el observador de un RPAS tiene claramente a la vista el RPA, incluyendo el uso de:

- (1) Lentes ópticos, lentes de contacto o un dispositivo similar utilizado para corregir la visión normal del operador y/o del observador RPAS.

- (2) Un observador RPAS que mantiene la línea de vista con el RPA, mientras está en comunicación constante con el operador (EVLOS - Extended VLOS). Se permite el apoyo de un máximo de dos observadores para ampliar la cobertura del espacio en vuelos VLOS hasta la distancia máxima permitida de mil quinientos (1.500) metros, manteniendo contacto radial con el operador en todo momento, sólo en áreas no pobladas, prohibiéndose en áreas pobladas.
 - (3) Un observador RPAS que cumpla con esta tarea, deberá ser un miembro de la empresa, incorporado en el Manual de Operaciones, con credencial de Operador de RPA vigente.
- (g) Un operador de RPA, durante la operación no podrá:
- (1) Poner en riesgo la vida de las personas;
 - (2) Poner en riesgo la propiedad pública o privada;
 - (3) Violar los derechos de privacidad e intimidad;
 - (4) Exceder el 80% de la máxima autonomía que le permita la carga de la batería del RPA en vuelo;
 - (5) Operar en forma descuidada o temeraria que ponga en riesgo a terceros y otras aeronaves en aire o en tierra;
 - (6) Operar a una distancia menor de un radio de tres (3) millas náuticas medidos del centro del aeródromo, considerado como área de seguridad del aeródromo; excepto casos debidamente justificados, para los cuales el explotador deberá solicitar autorización especial al administrador o jefe del aeródromo, remitiendo los antecedentes de su solicitud;
 - (7) Operar en la noche, sin autorización de la DGAC;
 - (8) Efectuar operaciones a una distancia mayor de quinientos (500) metros en una pendiente visual y a una altura superior a cuatrocientos (400) pies (120 metros) sobre la superficie en que se opere en condición VLOS;
 - (9) Ocupar un RPA para el lanzamiento o descarga de objetos desde el aire, sin autorización de la DGAC;
 - (10) Operar en espacios aéreos de uso especial (restringido, prohibidos o área silvestre protegida del estado), a menos que cuente con autorización;
 - (11) Operar sin tomar conocimiento de los NOTAMS vigentes publicados por la DGAC;
 - (12) Operar más de una aeronave en forma simultánea;
 - (13) Operar bajo la influencia de las drogas o el alcohol;
 - (14) Operar en las áreas donde se combate un incendio por medio de aeronaves tripuladas;

- (15) Transferir los mandos del RPAS mientras este se encuentre en vuelo.
- (16) Operar a menos de diez (10) kilómetros del límite fronterizo internacional, a menos que cuente con la autorización otorgada por DIFROL (Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado de Chile).
- (17) Por otro lado, será responsabilidad del operador de RPA:
 - (i) Asegurarse de que, durante la fase de despegue y aterrizaje, de acuerdo con las características de este, no se produzcan riesgos en la operación y garantizar que la trayectoria de vuelo en todas sus fases permita salvar cualquier obstáculo, infraestructura y personas que no estén involucradas en la operación, con un margen vertical de veinte (20) metros y con una separación horizontal de treinta (30) metros.
 - (ii) Cuidar la separación con otro(s) RPA(s) operando en el área y coordinarse entre sí.
 - (iii) Ceder el paso a cualquier aeronave tripulada en las diferentes fases del vuelo, garantizando en todo momento la separación segura con otras aeronaves.
 - (iv) Deberá dar cumplimiento a todo requisito legal, tributario, municipal, sanitario, medioambiental entre otros o de seguros, que exijan las normas respectivas de los distintos organismos del Estado.

(h) Vuelos recreacionales.

- (1) Los vuelos recreacionales solo se podrán realizar en recintos o propiedad privada, autorizados por el respectivo dueño o administrador, debiendo la persona que opere responder ante cualquier daño o transgresiones a la privacidad de terceros, que cause durante la operación de esta aeronave operada a distancia.
- (2) Esta operación no requerirá autorización, registro ni credencial de operador otorgada por la DGAC.
- (3) Las aeronaves tendrán un peso máximo de despegue de hasta 250 gramos, y no operarán a más de cien (100) pies (30 metros) de altura.

(i) Vuelos en áreas pobladas, operaciones sobre personas y en entornos con exposición de terceros en superficie.

Las operaciones aéreas que se realizan a menos de ciento cincuenta (150) metros de distancia horizontal de infraestructura en área poblada o al interior de zonas densamente pobladas y/o urbanizadas deberán, además de los requisitos que exige esta norma, cumplir con lo siguiente:

- (1) Los requisitos de operación sobre personas o en entornos con exposición de terceros en superficie, las aeronaves pilotadas a distancia se clasificarán según su energía de impacto potencial en las siguientes categorías de severidad, según el "Apéndice G";

- (2) Los vuelos en área poblada tendrán como máximo un techo de operación de cuatrocientos (400) pies AGL (120 metros), para vuelos por encima de cuatrocientos (400) pies AGL, se deberá obtener previamente la autorización de la DGAC;
- (3) Sólo se podrá operar en condiciones VLOS.
- (4) Debe contar con autorización del dueño o administrador del lugar de despegue y aterrizaje de los predios o propiedades públicas o privadas.
- (5) Como medida de seguridad, debe contar con paracaídas de emergencia certificado por el fabricante, para el tipo de aeronave durante su operación a fin de mitigar el impacto a personas en superficie, de acuerdo a lo señalado en el Apéndice G.
- (6) Conforme a la categorización que señala el Apéndice G, los RPAS de ala fija no podrán operar dentro de áreas pobladas y/o entorno con exposición a terceros en superficie.

(j) Vuelo en áreas no pobladas.

Las operaciones aéreas que se realizan en áreas no pobladas o con ausencia de zonas densamente pobladas y/o urbanizadas deberán, además de los requisitos que exige esta norma en la que realiza sus operaciones, cumplir lo siguiente:

- (1) Tendrán como máximo un techo de operación de cuatrocientos (400) pies AGL (120 metros); para vuelos por encima de cuatrocientos (400) pies AGL, se deberá obtener previamente la autorización de la DGAC;
- (2) Sólo se podrá operar en condiciones VLOS;
- (3) Las operaciones de vuelo BVLOS estarán sujetas a una autorización por parte de la DGAC, tales como; faenas mineras, agrícolas y otras de interés nacional sometidas a evaluación por la DGAC;
- (4) Debe contar con autorización del dueño o administrador del lugar de despegue y aterrizaje de los predios o propiedades públicas o privadas.

(k) Reglas de Paso.

Se establecen reglas de derecho de paso entre aeronaves tripuladas y no tripuladas:

- (1) Todo RPA debe ceder el paso a cualquier aeronave tripulada, independiente de su Categoría, Clase o Tipo.
- (2) Los operadores de RPA deben en todo momento mantener el acto de ver y evitar a modo de prevenir colisiones con; fauna y el terreno (conciencia situacional).
- (3) Ningún RPA debe operar tan cerca de otra aeronave de modo que pueda ocasionar un peligro de colisión.
- (4) Todo RPA obligado 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 debe tener en consideración la estela turbulenta en las aeronaves involucradas.

- (5) Cuando dos aeronaves se aproximen de frente, o casi de frente y haya peligro de colisión, ambas aeronaves alteraran su rumbo hacia la derecha.
- (6) Cuando dos aeronaves converjan a un nivel similar, la que tenga a la otra a su derecha cederá el paso.
- (7) Los RPA de alas fijas tendrán derecho de paso por sobre a los RPA multirrotores (área no poblada).

(l) **Vuelos bajo techo.**

Para los efectos de la presente norma, los vuelos de RPAS en espacios cerrados o bajo techo, no serán considerados como operación aérea, por cuanto no implica uso del espacio aéreo, quedando bajo la responsabilidad del propietario o administrador la autorización de los vuelos.

151.105 Vuelos Especiales

(a) **Vuelo Nocturno.**

- (1) Debe tener operadores con credencial con vuelo nocturno (VNOG).
- (2) El explotador aéreo deberá contar con el procedimiento de Vigilancia Aérea aprobado por la DGAC.
- (3) El RPAS solo podrá volar dentro de los límites físicos del área de trabajo hasta un máximo de trescientos (300) pies (100 metros).
- (4) Para llevar a cabo operaciones de vuelo nocturno, el RPAS debe poseer la capacidad de visualización nocturna, además, de luces de fábrica que permanezcan encendidas de manera constante, tales como luces de navegación, de posición, estroboscópica y/o luces adicionales.
- (5) La visibilidad de las luces debe extenderse hasta una distancia no inferior a quinientos (500) metros medidos horizontalmente desde la posición fija del operador de RPA.
- (6) Debe contar con sensores y sistemas de detección de obstáculos.
- (7) Debe contar con un observador RPA con la credencial de operador y habilitación VNOG.
- (8) El explotador debe presentar una matriz de riesgos para las operaciones descritas en el procedimiento.
- (9) Previo a una autorización, deberá ser verificado en terreno por la DGAC.

(b) **Vuelo más allá de la Visibilidad Directa Visual (BVLOS, Beyond Visual Line Of Sight).**

- (1) Las operaciones de vuelo BVLOS estarán sujetas a una autorización de parte de la DGAC en áreas no pobladas (Faenas Mineras, Agrícolas y otras de interés nacional sometidas a evaluación caso a caso), en condiciones meteorológicas de vuelo visual, las que estarán limitadas a un lugar acotado con una distancia máxima de diez (10) kilómetros entre el operador de RPA y la aeronave.

- (2) Los vuelos BVLOS deben efectuarse mediante un dispositivo de mando y control o una estación remota de control (RPS) y ser supervisados de forma permanente por el operador de RPA, lo que exige el uso de comunicaciones redundantes que permitan mantener a la aeronave permanentemente enlazada en cuanto a su posición en el espacio.
- (3) Junto a lo anterior, el RPAS debe estar certificado por el fabricante para vuelo BVLOS, debiendo contar con sistema de identificación remota en vuelo que permita determinar en todo momento la ubicación del RPAS.
- (4) Para solicitar la operación BVLOS, el explotador debe presentar a la DGAC un "Procedimiento de Operación BVLOS en Áreas No Pobladas", para su revisión y aprobación según corresponda, el cual estará acotado a un espacio geográfico definido y a un tiempo limitado renovable de seis meses por vez.
- (5) Los operadores deberán presentar un certificado de capacitación otorgado por un organismo competente, con el fin de demostrar que cuenta con las competencias y habilidades adecuadas para efectuar vuelos en condiciones BVLOS.
- (6) El explotador debe presentar una matriz de riesgos para las operaciones descritas en el procedimiento y aprobar una fase de demostración ante la DGAC.
- (7) Será responsabilidad del Gerente de Operaciones del explotador coordinar con el administrador del terreno o área donde se realizará la operación, que se establezcan los mecanismos de control necesarios para impedir la coincidencia en tiempo y espacio de otros sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), durante la ejecución de operaciones BVLOS.

(c) Vuelo con carga externa / Transporte de carga.

- (1) Las operaciones con carga externa se efectuarán fuera de áreas pobladas, en condición VLOS y EVLOS, prohibiendo su traslado sobre personas o infraestructura.
- (2) Los vuelos se efectuarán a través de corredores predeterminados, siendo esto autorizado por el propietario y la autoridad aeronáutica.
- (3) Se efectuará en condiciones meteorológicas para vuelo visual y diurno.
- (4) Se prohíbe el traslado de personas y animales.
- (5) Las clases de combinación de carga en el RPA son las descritas en el Apéndice F.
- (6) Para solicitar la operación de carga, el explotador debe presentar un procedimiento de Carga Externa Fuera de Áreas Pobladas.
- (7) El explotador debe capacitar a sus operadores en procedimiento de carga.

- (8) El RPA y sus sistemas de carga deben estar aprobado por el fabricante para realizar el trabajo aéreo descrito.
- (9) El explotador debe presentar una matriz de riesgos para las operaciones descritas en el procedimiento.
- (10) Previo a una autorización, deberá ser verificado en terreno por la DGAC.
- (11) La carga transportada no deberá exceder los límites de peso, balance y centro de gravedad establecidos por el fabricante del RPA.
- (12) El sistema de transporte deberá contar con un mecanismo de liberación de carga de emergencia, manual o automático, que permita desprender la carga en caso de contingencia.
- (13) La carga deberá estar debidamente asegurada mediante dispositivos o mecanismos certificados por el fabricante, que impidan su desplazamiento o liberación involuntaria durante el vuelo.
- (14) Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse en áreas designadas, debidamente señalizadas y libres de personas no involucradas en la operación.
- (15) Se prohíbe el transporte de mercancías peligrosas.
- (16) Antes de cada operación se deberá efectuar una inspección previa del sistema de carga, verificando su correcta instalación, funcionamiento y sujeción.

(d) Operación automática con Estación de Acoplamiento.

- (1) La operación automática de una aeronave RPA es aquella en que los sistemas ejecutan de forma automática la navegación y las maniobras previstas, bajo la supervisión de un operador, con o sin intervención directa durante el vuelo, basándose en algoritmos, sensores y datos preprogramados o dinámicos.
- (2) El vuelo debe ser realizado utilizando una Estación de Operación Automática certificada por el fabricante, la cual deberá cumplir con lo siguiente:
 - (i) Un sistema de terminación de vuelo que permita un aterrizaje seguro en caso de abandonar el área de contingencia;
 - (ii) Capacidad de programar trayectorias y supervisar el enlace de control;
 - (iii) Mantener comunicaciones redundantes que permitan a la aeronave estar permanentemente enlazada en cuanto a su posición en el espacio;
 - (iv) Las operaciones se realizarán exclusivamente en áreas no pobladas, en zonas acotadas tales como faenas mineras, agrícolas u otras de interés nacional, sometidas a evaluación caso a caso;

- (v) El explotador debe presentar una matriz de riesgos para las operaciones descritas en el procedimiento;
- (vi) Previo a una autorización, la operación deberá ser verificada en terreno por la DGAC;
- (vii) Contar con un procedimiento automático ante pérdida de enlace de mando y control (C2), el cual deberá ejecutar una acción segura preprogramada, tales como retorno automático a la estación de acoplamiento, aterrizaje en un punto seguro o terminación controlada del vuelo;
- (viii) El operador de RPA deberá mantener en todo momento la capacidad de supervisar la operación y asumir el control manual de la aeronave, cuando las condiciones operacionales o de seguridad lo requieran;
- (ix) El sistema deberá contar con limitaciones geográficas programables (geocercas) que impidan que la aeronave abandone el área operacional autorizada;
- (x) La aeronave deberá disponer de un sistema de gestión de energía que permita monitorear el estado de la batería y ejecutar automáticamente el retorno a la estación de acoplamiento antes de alcanzar niveles críticos;
- (xi) La estación de operación automática deberá registrar y almacenar los datos de cada vuelo, incluyendo telemetría y eventos relevantes del sistema, los cuales deberán estar disponibles para revisión por parte de la DGAC cuando sea requerido.
- (xii) De ser una operación VLOS, EVLOS, excluyendo operaciones BVLOS.

(e) Operaciones de Vista en Primera Persona (FPV)

- (1) Las operaciones de Vista en Primera Persona (FPV), es una operación sin contacto visual directo, con un observador permanente.
- (2) Los trabajos aéreos realizados mediante operaciones de Vista en Primera Persona (FPV), estarán sujetas a una autorización de parte de la DGAC en áreas no pobladas (Faenas Mineras, Agrícolas y Otras de interés nacional sometidas a evaluación caso a caso) y en condiciones de vuelo visual.
- (3) Los operadores deberán presentar un certificado de capacitación otorgado por un organismo autorizado, con el fin de demostrar que cuenta con las competencias y habilidades adecuadas para efectuar vuelos en condiciones de Vista en Primera Persona (FPV).

(f) Aplicación complementaria de las modalidades de operación.

- (1) Las modalidades de operación establecidas en el presente numeral, tales como Vuelo Nocturno (VNOC), Vuelo Más Allá de la Línea de Visión Directa (BVLOS) Operación Automática con Estación de Acoplamiento y Vista en Primera Persona (FPV), tendrán carácter complementario y no excluyente, pudiendo ser utilizadas de forma individual o en conjunto, siempre que el explotador aéreo cumpla simultáneamente con todos los requisitos técnicos, operacionales y de seguridad establecidos para cada modalidad, y cuente con la autorización previa de la DGAC cuando corresponda.

(g) Vuelos con Fines Académicos y de investigación.

- (1) Las operaciones de RPAS realizadas por universidades, centros de investigación u organizaciones dedicadas a la documentación científica o conservación ambiental, cuyo propósito sea la generación, captura o análisis de datos con fines académicos, científicos o de investigación, podrán ser autorizadas por la DGAC bajo las condiciones establecidas en el presente literal.
- (2) Para solicitar la autorización de estas operaciones, el Director Académico o autoridad responsable de la institución deberá presentar una carta formal dirigida al Director General de Aeronáutica Civil, en la cual se deberá indicar:
 - (i) Motivos y objetivos del vuelo o proyecto de investigación;
 - (ii) Plazo o período de operación solicitado;
 - (iii) Ubicación geográfica o área de operación propuesta.
- (3) Junto con la solicitud, la institución deberá presentar un procedimiento operacional, que incluya al menos la siguiente información:
 - (i) Descripción de las operaciones y procedimientos de emergencia y contingencia, incluyendo pérdida de enlace, falla del sistema o desviación del área operacional;
 - (ii) Tarjeta de registro del o los RPA emitida por la DGAC.
 - (iii) Análisis de riesgo de seguridad operacional, identificando peligros, mitigaciones y niveles de riesgo aceptables.
 - (iv) Contar con credencial vigente de operador de RPAS;
 - (v) Contar con seguro de responsabilidad civil contra daños a terceros vigente, cuando corresponda.
- (4) Las autorizaciones otorgadas bajo este literal estarán limitadas a un período de tiempo determinado y a un área geográfica específica, pudiendo la DGAC establecer condiciones o restricciones adicionales cuando lo estime necesario para la seguridad operacional.

- (5) Los datos obtenidos durante estas operaciones deberán ser utilizados exclusivamente para fines académicos, científicos o de conservación, sin perjuicio de las disposiciones aplicables en materia de protección de datos, seguridad o propiedad intelectual.
- (6) En caso de que las operaciones requieran ser realizadas en zonas prohibidas o restringidas, áreas de protección ambiental o cultural, el solicitante deberá adjuntar las autorizaciones emitidas por las instituciones u organismos competentes responsables de dichas áreas.

(h) Operaciones Experimentales RPAS

- (1) Estas operaciones podrán ser autorizadas caso a caso, mediante un enfoque basado en la evaluación del riesgo operacional, con el objeto de determinar si el sistema puede operar de forma segura dentro del espacio aéreo nacional.
- (2) Estas operaciones tendrán como finalidad la obtención de información, datos operacionales y experiencia técnica por parte de las empresas o explotadores aéreos con AOC vigente, con el objeto de evaluar el desempeño de nuevas tecnologías, procedimientos o configuraciones operacionales aplicables a sistemas RPAS, cuyos procedimientos y productos resultantes derivados deberán ser de carácter público.
- (3) Las operaciones experimentales RPAS estarán sujetas a autorización previa de la DGAC, la cual podrá establecer condiciones, limitaciones operacionales y medidas de mitigación adicionales para garantizar la seguridad de la operación aérea.
- (4) Las operaciones experimentales deberán cumplir, como mínimo, con las siguientes condiciones:
 - (i) Realizarse exclusivamente en áreas no pobladas, tales como faenas mineras, agrícolas, industriales u otras áreas previamente evaluadas.
 - (ii) Estarán acotadas a un espacio geográfico definido, el cual deberá ser delimitado y descrito en el procedimiento presentado por el explotador.
 - (iii) Estarán limitadas a un período de tiempo máximo de seis (6) meses, renovable hasta cuatro (4) periodos, previa evaluación de la DGAC. Además de lo anterior, deberán remitir un informe al término de cada tiempo de trabajo (cada 6 meses) a la DGAC, indicando el funcionamiento de la o las operaciones.
 - (iv) Cuando las operaciones experimentales hayan alcanzado un nivel suficiente de madurez operacional y seguridad demostrada, y previa evaluación de la DGAC, de los procedimientos o conceptos operacionales evaluados, estos podrán ser reconocidos como un nuevo trabajo aéreo.

- (v) Ejecutarse en condiciones meteorológicas visuales con la seguridad de vuelo.
 - (vi) Implementar medidas que impidan la interferencia con otras aeronaves tripuladas o no tripuladas dentro del área de operación.
 - (vii) Cumplir con cualquier otra restricción o condición establecida por la DGAC para cada caso particular.
- (6) La DGAC se reserva la facultad de modificar, suspender o revocar, total o parcialmente, en cualquier momento las autorizaciones otorgadas para operaciones experimentales, cuando determine que dichas operaciones pueden afectar la seguridad operacional, el orden del espacio aéreo, o no se ajusten a las condiciones o limitaciones establecidas en la autorización correspondiente, cuando razones de interés público o de seguridad aeronáutica así lo justifiquen.
- (7) Cuando los procedimientos experimentales vigentes sean incorporados o reconocidos en la presente normativa, los explotadores que operen bajo dichas autorizaciones deberán ajustar sus procedimientos, operaciones y manuales a todas las disposiciones técnicas, operacionales y de seguridad establecidas en la normativa vigente aplicable a los sistemas RPAS.
- (8) Los explotadores que, a la fecha de entrada en vigencia de la presente normativa, cuenten con autorizaciones o procedimientos experimentales previamente aprobados, deberán adecuar sus operaciones a lo dispuesto en esta regulación dentro de un plazo máximo de seis (6) meses, contado desde su entrada en vigencia.
- (9) Para solicitar una autorización de operación experimental, el explotador deberá presentar una carta al Director General de la DGAC, mediante la cual solicite un Procedimiento de Operación Experimental RPAS, con una descripción breve del proyecto. Adicionalmente deberá adjuntar lo siguiente:
- (i) Explicación detallada del procedimiento experimental a realizar.
 - (ii) Lugar en el cual se va a llevar a efecto dicho procedimiento.
 - (iii) Descripción técnica del RPAS y sistemas de seguridad.
 - (iv) Personal a emplear para dicho procedimiento debidamente cualificado y certificado por organismo competente.
 - (v) Procedimientos de emergencia y contingencia, incluyendo pérdida de enlace, falla del sistema o desviación del área operacional.
 - (vi) Matriz de riesgos de Seguridad Operacional, identificando peligros, mitigaciones y niveles de riesgo aceptables.
- (10) Para su aprobación, previamente debe efectuar una fase demostrativa ante la DGAC.
- (11) Los procedimientos experimentales no forman parte del Manual de Operaciones.

151.107 Restricciones de las operaciones RPAS

- (a) De acuerdo con lo establecido en el Artículo 82 del Código Aeronáutico, quedan prohibidas todas las operaciones de vuelos y sobrevuelos de RPA – independiente de su peso de despegue - sobre instalaciones militares, unidades de flota, bases aéreas y Campos de Instrucción y Entrenamiento (CIE) de las Fuerzas Armadas de Chile. Asimismo, dicha prohibición rige para vuelos y sobrevuelos sobre instalaciones carcelarias e instalaciones estratégicas definidas por el Estado de Chile.
- (b) Zonas prohibidas y restringidas: Ninguna aeronave volará en alguna de estas zonas cuyos detalles se hayan publicado debidamente en AIP Volumen I o NOTAM o en el listado de “Áreas silvestres protegidas por el Estado” (ASPE).
- (c) Para vuelos por requerimientos especiales que comprenda lo establecido en a) y b), el operador aéreo de RPAS, deberá contar con una autorización previa de la institución correspondiente y la aprobación de la autoridad aeronáutica, a excepción de las Zonas Prohibidas.
- (d) Se prohíbe el vuelo de RPAS en zonas en que se realice combate de extinción de incendios forestales.
- (e) En zonas de catástrofes, sólo operarán los RPAS que se encuentren debidamente autorizados para las labores de emergencias.
- (f) El incumplimiento de lo establecido en a), b), c), d) y e) anterior, dará motivo para que la autoridad aeronáutica aplique lo establecido en el DAR 51, Reglamento de Procedimiento Infracional Aeronáutico, sin perjuicio que se presenten los antecedentes al Ministerio Público cuando así lo ameriten.

CAPÍTULO C

REGISTRO DE RPA

151.201 Obligación de registro

Toda persona natural o jurídica con residencia en Chile, propietario de un RPA, que desee operar de acuerdo con esta norma (Capítulo B), deberá inscribirlo en la DGAC (Subdepartamento Aeronavegabilidad), en el registro especial de RPA, antes de iniciar las operaciones. Si un propietario de RPA, desee renunciar a la inscripción de su RPA, deberá solicitar por escrito a la DGAC, la eliminación del registro, que le fue otorgada. En caso de que el propietario ceda el derecho de utilización a un tercero a través de un comodato, leasing o arriendo, el tercero podrá registrar el RPA a su nombre siempre que entregue una copia del documento que respalda lo señalado.

151.203 Antecedentes y requisitos para el registro del RPA

Solicitud de registro firmada manualmente, que incluya la huella digital de la persona que suscribe, acompañada de una fotocopia de su cédula de identidad y enviados por correo electrónico o firmada mediante Firma Electrónica Avanzada (FEA), la cual debe ser presentada por el propietario de acuerdo con el formato del Apéndice B, que debe incluir la siguiente información técnica del RPA:

- (a) Fabricante, país;
- (b) Marca;
- (c) Modelo;
- (d) Número de serie; y
- (e) Peso Máximo de Despegue (adjuntar especificaciones del fabricante).

151.205 Registro del RPA

Una vez efectuado el trámite a través de la plataforma digital establecida por DGAC, se emitirá el documento de registro, el cual indicará al menos la siguiente información:

- (a) Nombre del propietario;
- (b) RUT;
- (c) Dirección;
- (d) Teléfono;
- (e) Marca;
- (f) Modelo;
- (g) Peso Máximo de Despegue;
- (h) N° de registro de RPA otorgado por la DGAC; y
- (i) N° de serie(s) del RPA, si lo posee.

CAPÍTULO D

CREDENCIAL DE OPERADOR DE RPA

151.301 Generalidades

Este capítulo describe los requisitos para la obtención de la credencial de operador de RPA.

151.303 Requisitos para la obtención de la credencial de Operador de RPAS

Para optar a una credencial de Operador de RPA, el aspirante deberá:

- (a) Haber cumplido dieciocho (18) años.
- (b) Haber recibido instrucción teórica con un mínimo de treinta (30) horas de clases teóricas, y un mínimo de cinco (5) horas de vuelo prácticas, ambas estipuladas en el programa de instrucción señalado en el Apéndice E, del modelo de RPA a volar.
- (c) Deberá presentar el certificado de capacitación emitido por una empresa con Certificado de Operación Aérea (AOC), o Certificado Especial de Operación (CEO) que cuente con el "Programa de Capacitación para la obtención de la Credencial de Operador de RPA", el cual deberá ser conforme al formato estipulado en la presente norma (Apéndice C). Documento que deberá estar firmado por el Gerente de Operaciones de la Empresa, el cual debe contar con un medio de verificación digital (Ej. Código QR).
- (d) El certificado de capacitación deberá estar acompañado por la cartilla de evaluación teórica y práctica dispuesta por la DGAC, debidamente firmada por el Gerente de Operaciones de la empresa y el alumno. Para obtener el certificado de graduación, el aspirante deberá acreditar el cumplimiento de los contenidos mínimos de capacitación y de los requisitos de evaluación establecidos en el Apéndice E de la presente normativa.
- (e) Aprobar un examen escrito según contenidos dispuestos en el Programa de Instrucción (Apéndice E). La calificación mínima para aprobar será de un setenta y cinco por ciento (75%).
- (f) Para la incorporación de una nueva habilitación por peso de RPA u otra función (VNOG, BVLOS, CARGA, FPV y otras) se debe dar cumplimiento a un programa de capacitación aprobado por la DGAC.
- (g) Realizar la solicitud de Obtención de Credencial por el Sistema Informático del Personal Aeronáutico (SIPA), en la página web institucional: <https://sipa.dgac.gob.cl/>
- (h) Realizar el Pago de la respectiva tasa de aeronáutica, a través del SIPA, de acuerdo con el Reglamento de Tasas y Derechos Aeronáuticos DAR 50.

151.305 Atribuciones del titular de la credencial

Desempeñarse como operador de RPA, en las condiciones de operación y en el o los pesos de RPA registrados en su credencial, con sus respectivas habilitaciones.

151.307 Duración y revalidación de la credencial

- (a) La duración de la credencial de operador de RPAS será de treinta y seis (36) meses.
- (b) Para revalidar la credencial, se deberá aprobar un examen escrito sobre lo establecido en los contenidos dispuestos en el Apéndice E. La calificación mínima de aprobación deberá ser de setenta y cinco por ciento (75%.)
- (c) Realizar la solicitud de Revalidación de Credencial por la aplicación SIPA en la página web institucional: <https://sipa.dgac.gob.cl/>
- (d) Realizar el pago de la respectiva tasa de aeronáutica, a través de la aplicación SIPA, de acuerdo con el Reglamento de Tasas y Derechos Aeronáuticos DAR 50.

APÉNDICE A
FORMATO SOLICITUD DE OPERACIÓN PARA OPERADORES DE RPAS

Fecha solicitud: _____

Sr.

Director General de Aeronáutica Civil,

registratura@dgac.gob.cl

Solicito autorización para realizar operación con aeronave del tipo RPAS, conforme se indica:

ÁREA POBLADA	—
---------------------	---

FUERA DE ÁREA POBLADA	—
------------------------------	---

Marcar con una X el tipo de área a sobrevolar

1	Datos de la empresa u Organismo Público	Razón Social de la Empresa / Organismo Público: N° AOC / CEO: Correo Gerente/Jefe de Operaciones: Celular: Nombre del Operador de RPAS: Numero de Credencial: Correo Operador de RPAS: Celular: Nombre del Operador de RPAS: Numero de Credencial: Correo Operador de RPAS: Celular:
2	Trabajo Aéreo a Desarrollar Ej: Fotografía Aérea / Inspección de Obras/ Agrícola/ Fotogrametría	
3	Fecha y hora (Local) (Máximo 3 meses en área poblada y área no poblada)	Del XX.XXX.20__ al XX.XXX.20__ Desde las XX:XX hasta las XX:XX
4	Sector a sobrevolar (especificar zona geográfica, Ej; Parque Bicentenario, comuna Vitacura, Santiago, RM) Adjuntar imagen archivo en KML/KMZ por cada trabajo o zona a realizar. Indicando punto centro y graficando polígono a volar. Si es más de una zona a trabajar deberá indicar tantas zonas como trabajos a desarrollar.	Sector a sobrevolar: Zona 1: Punto centro con coordenadas: Área centrada en un radio _____ millas náuticas. Zona 2: Punto centro con coordenadas:

		Área centrada en un radio ____ millas náuticas.
5	Distancia del lugar del vuelo al aeródromo más cercano (Ej: 2,1 km al W Aeródromo Curacaví, se debe dar la orientación N, O, S, E del área a volar con respecto a la pista más cercana)	Zona 1: ____ km. al S, N, E o W del Aeródromo de ____ Zona 2: ____ km. al S, N, E o W del Aeródromo de ____
6	Altura del vuelo	El vuelo se efectuará máximo a 400 pies sobre el terreno.
7	Tipo de vuelo	Solo Alcance visual (VLOS)
8	Registro del RPAS (Ej: RPA N° 1111)	Indicar el número de Registro del RPAS a utilizar.
9	Carta del Mandante y Autorización del dueño o administrador del lugar que se sobrevolará.	Carta o documento con nombre y firma debe ser enviada junto a esta solicitud.
10	<p>Declaro conocer las siguientes normas, las que se encuentran publicadas y disponibles en la página web www.dgac.gob.cl / Normativa</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ DAN 91 "Reglas del Aire", ✓ DAN 151 "Operación de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) ✓ DAN 137 "Trabajo Aéreo" <p>Esta solicitud debe ser enviada con 7 días hábiles de anticipación en formato Word.</p>	
11	Seguro de Responsabilidad Civil por Daños a Terceros en la Superficie	<p>N° Resolución de la Junta Aeronáutica Civil (JAC) o Póliza según corresponda:</p> <p>Fecha Vencimiento:</p>

NOMBRE Y FIRMA GERENTE DE OPERACIONES

APÉNDICE B
SOLICITUD DE REGISTRO RPA

RPA N° _____

SOLICITUD DE REGISTRO DE RPA

A. DATOS DEL PROPIETARIO

1. Nombre _____

2. Dirección _____ 3. RUT _____

4. Teléfono _____ 5. Email _____

B. DATOS DE LA AERONAVE

1. Tipo de Aeronave Avión Multirrotor Otro _____

2. Marca _____ 3. Modelo _____ 4. N° Serie _____

5. Fabricante _____ País _____

6. Peso Máximo de Despegue _____

C. NOTAS:

FECHA RECEPCIÓN _____

FIRMA DEL PROPIETARIO

APÉNDICE C

CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN PARA OBTENCIÓN DE CREDENCIAL DE OPERADOR DE RPAS

La empresa que suscribe, en pleno uso de sus facultades y conforme al Programa de Instrucción para la Obtención de Credencial de Operador de RPAS, **DECLARA FIELMENTE** que la persona individualizada más adelante ha recibido y aprobado satisfactoriamente el programa de formación, consistente en:

- Treinta (30) horas cronológicas de instrucción teórica, impartidas en modalidad presencial y/u online, abarcando contenidos los normativos, operacionales, de seguridad operacional, gestión de riesgos y factores humanos, conforme al Apéndice E de la presente norma.
- Cinco (5) horas de instrucción práctica de vuelo, realizadas bajo supervisión directa de instructor calificado, comprendiendo maniobras operacionales, procedimientos normales y de emergencia, y toma de decisiones, lo que deberá quedar reflejado en la bitácora personal del alumno, conforme al Apéndice E de la presente norma.

ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Razón social	:	
RUT	:	
N° AOC / CEO	:	
Nombre Gerente de Operaciones	:	
RUT Gerente de Operaciones	:	
Correo electrónico	:	

ANTECEDENTES DEL ALUMNO

Nombre completo	:	
RUT	:	
N° Folio de solicitud	:	
Correo electrónico	:	
Domicilio	:	
Teléfono de contacto	:	

Se emite el presente certificado para acreditar ante la Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile el cumplimiento del programa de instrucción requerido para postular a la credencial de Operador de RPAS.

Firma y RUT Gerente de Operaciones

Firma y RUT del Alumno

APÉNDICE "D"

CARTA DEL MANDANTE

Por medio de la presente autorizo expresamente al operador indicado para realizar las operaciones de RPAS en el lugar y fechas señaladas, asumiendo conocimiento de la naturaleza de dichas operaciones.

1.- Identificación del Mandante

Nombre representante:	
RUT representante:	
Razón social:	
RUT razón social:	

2.- Identificación de la empresa (AOC)

Empresa operadora:	
RUT:	
N° AOC:	
Descripción de la operación:	
Lugar:	
Fecha inicio:	
Fecha término:	

Firma y RUT del Mandante

Firma y RUT Gerente de Operaciones

APÉNDICE E
CONTENIDOS DE INSTRUCCIÓN

(a) Legislación y normativa aeronáutica.

- (1) DAN 151
- (2) Código Aeronáutico (Art. 185).
- (3) DAN 91 / AIP I.
- (4) DAR 51 (Sanciones).

(b) Conocimientos generales de aeronaves RPAS.

- (1) Tipos de Drones (multirrotores, ala fija, híbridos, etc.).
- (2) Componentes del sistema de un RPAS.
- (3) Limitaciones técnicas (Según modelo).

(c) Principios de vuelo.

- (1) Aerodinámica básica.
- (2) Estabilidad y control.
- (3) Performance.

(d) Meteorología básica.

- (1) METAR.
- (2) Índice KP.
- (3) Vientos.
- (4) Temperatura e intercambio de calor.
- (5) Humedad/precipitación.
- (6) Nubes.
- (7) Turbulencia.
- (8) Tormentas eléctricas y microrráfagas.
- (9) Niebla/bruma.
- (10) Obstáculos a la visibilidad (humos, calima, ceniza volcánica, etc.)

(e) Factores humanos

- (1) Toma de decisiones.
- (2) Conciencia situacional.
- (3) Fatiga.
- (4) Gestión del riesgo.
- (5) CRM aplicado a RPAS (según corresponda).

(f) Procedimientos operacionales

- (1) Planificación del vuelo.
- (2) Evaluación del área de operaciones.
- (3) Procedimientos normales, anormales y de emergencia.
- (4) Gestión de fallas.
- (5) Protección a terceros en superficie.

(g) Fase práctica

- (1) Check pre – vuelo.
 - (i) Hélices.
 - (ii) Baterías.
 - (iii) Motores.
 - (iv) Estructura del RPAS.
 - (v) Dispositivos (Payload).
- (2) Revisión del espacio aéreo y entorno operacional.
- (3) Encendido del RPAS.
- (4) Despegue.
- (5) Vuelo estacionario.
- (6) Check de controles de vuelos.
- (7) Maniobras de vuelo básico.
- (8) Actualización del punto de origen (RTH / RPO).
- (9) Procedimientos de emergencia.
- (10) Aterrizaje.
- (11) Revisión Post vuelo.
- (12) Debriefing.
- (13) Registro de horas de bitácora.

APÉNDICE F

CLASES DE COMBINACIÓN DE CARGA

(a) Clase A:

Es aquella combinación en que la carga externa no puede moverse libremente, no puede ser liberada y no se extiende más bajo que el tren de aterrizaje de la aeronave.

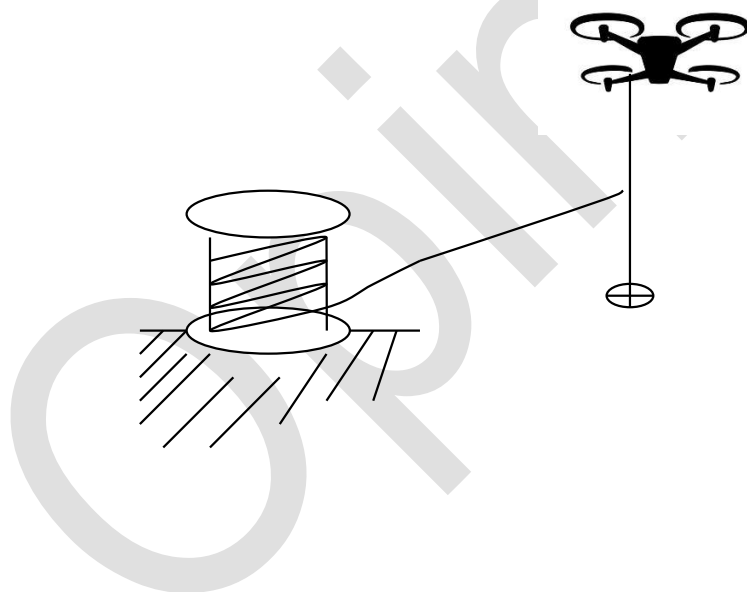
(b) Clase B:

Es aquella combinación en que una carga puede ser levantada desde el terreno o agua, y liberada manualmente o mediante un dispositivo electromecánico mientras se encuentra en el aire.

(c) Clase C:

Es aquella combinación en que una carga en un contenedor es trasladada vía aérea mientras el contenedor permanece en el terreno, pudiendo ser liberada manualmente o mediante un dispositivo electro-mecánico mientras se encuentra en el aire.

Ejemplo: Traslado de cableado eléctrico desde una bobina en tierra a una torre de alta tensión.



APÉNDICE G

EFECTOS EN LAS OPERACIONES SOBRE PERSONAS Y EN ENTORNOS CON EXPOSICIÓN DE TERCEROS EN SUPERFICIE

(a) APLICABILIDAD

Los criterios del presente Apéndice complementan los requisitos para la operación de aeronaves pilotadas a distancia sobre personas o en entornos donde exista exposición de terceros en superficie.

Toda aeronave pilotada a distancia (RPA) que sea objeto de registro ante la Dirección General de Aeronáutica Civil deberá ser clasificada en una categoría de severidad (S1 a S5), determinada en función de su energía de impacto.

La categoría de severidad constituirá un atributo técnico de la aeronave, y será utilizada como base para la evaluación de la aceptabilidad operacional conforme a lo establecido en la presente normativa.

(b) DETERMINACIÓN DE LA ENERGÍA DE IMPACTO

La energía de impacto se determinará mediante la siguiente expresión:

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Donde:

E: Energía de impacto (Joules).

m: Masa máxima de despegue (kg).

v: Velocidad estimada de impacto (m/s).

La determinación de la velocidad de impacto deberá realizarse mediante un método aceptado, considerando las características aerodinámicas y operacionales de la aeronave.

(c) DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE IMPACTO.

(1) Aeronaves de ala rotatoria (multirrotor).

La velocidad de impacto se determinará mediante el cálculo de la velocidad terminal de caída, conforme a la siguiente expresión:

$$v_t = \sqrt{\frac{2 \cdot w}{\rho \cdot C_d \cdot A}}$$

Donde:

w: Peso de la aeronave (N).

ρ : Densidad del aire (kg/m^3), pudiendo adoptarse $1,225 \text{ kg/m}^3$ en condiciones estándar (ISA).

C_d : Coeficiente de arrastre (adimensional).

A: Área proyectada de la aeronave (m^2).

(2) Aeronaves de ala fija.

La velocidad de impacto se determinará utilizando:

La velocidad máxima de operación (V_{max}), o Velocidad de crucero para aeronaves de ala fija (V_c).

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Donde:

E: Energía de impacto (Joules).

m: Masa máxima de despegue (kg).

v: Velocidad estimada de impacto (m/s).

(3) Valores por defecto.

En ausencia de datos específicos del fabricante, se podrá establecer valores de referencia para:

Coeficiente de arrastre (C_d) = 0,7.

(d) CONSIDERACIÓN DE SISTEMAS DE MITIGACIÓN

Cuando la aeronave disponga de sistemas destinados a reducir la energía de impacto, tales como:

- (1) Paracaídas certificados y aplicables al modelo del RPA.
- (2) Limitadores de velocidad.
- (3) Dispositivos equivalentes.

La velocidad de impacto podrá ajustarse considerando el desempeño demostrado de dichos sistemas.

La utilización de estos sistemas deberá estar técnicamente respaldada y será válida únicamente si se encuentran operativos y correctamente instalados.

(e) CATEGORÍAS DE SEVERIDAD

Las aeronaves pilotadas a distancia se clasificarán en las siguientes categorías:

- (1) **S1:** Energía de impacto ≤ 15 Joules.
- (2) **S2:** Energía de impacto > 15 y ≤ 50 Joules.
- (3) **S3:** Energía de impacto > 50 y ≤ 80 Joules.
- (4) **S4:** Energía de impacto > 80 y ≤ 250 Joules.
- (5) **S5:** Energía de impacto > 250 Joules.

(f) DECLARACIÓN Y REGISTRO DE LA CATEGORÍA

La categoría de severidad asignada a la aeronave deberá:

Quedar registrada en el sistema de registro de aeronaves pilotadas a distancia.

Está respaldada por antecedentes técnicos proporcionados por el fabricante, el operador o mediante métodos aceptados.

Incluir, cuando corresponda, las condiciones de configuración bajo las cuales dicha categoría es válida.

(g) RESPONSABILIDAD DEL OPERADOR

El operador será responsable de:

- (1) Mantener la aeronave en las condiciones técnicas que sustentan su categoría de severidad registrada
- (2) No operar la aeronave en configuraciones distintas a las declaradas sin la correspondiente actualización de su clasificación.
- (3) Proporcionar, a requerimiento de la Dirección General de Aeronáutica Civil, los antecedentes técnicos necesarios para verificar la categoría asignada.

(h) CONDICIONALIDAD DE LA CLASIFICACIÓN

La categoría de severidad será válida únicamente bajo las condiciones de configuración declaradas al momento del registro.

Cualquier modificación que afecte a los siguientes ítems, podrá implicar una **reclasificación obligatoria**:

- (1) La masa de la aeronave
- (2) Su configuración
- (3) Sus sistemas de mitigación
- (4) Sus características aerodinámicas

(i) LIMITACIÓN GENERAL

Ninguna persona podrá operar una aeronave pilotada a distancia sobre seres humanos, salvo que se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- (1) Las personas sobre las cuales se realiza la operación participan directamente en la operación de la aeronave pilotada a distancia.
- (2) Las personas se encuentran dentro de una estructura cubierta o en el interior de un vehículo estacionario que proporcione una protección razonable frente a la eventual caída de la aeronave.

- (3) La operación se realiza conforme a la categoría de severidad de la aeronave y al nivel de exposición en superficie del área de operación, de acuerdo con lo establecido en el presente capítulo.

En ningún caso se permitirá el vuelo sostenido sobre concentraciones de personas cuando no sea posible garantizar la protección de terceros en superficie.

(j) CONDICIONES GENERALES DE DISEÑO Y CONFIGURACIÓN

La aeronave pilotada a distancia utilizada en operaciones reguladas por este capítulo deberá:

- (1) No presentar elementos expuestos susceptibles de producir lesiones lacerantes en caso de impacto con una persona.
- (2) Mantener las condiciones de diseño, configuración y equipamiento que permitan conservar la categoría de severidad declarada para la operación.
- (3) No presentar defectos o condiciones de seguridad que incrementen el riesgo para terceros en superficie.

La Dirección General de Aeronáutica Civil podrá requerir al operador la documentación técnica necesaria para acreditar la configuración de la aeronave y su categoría de severidad.

(k) CLASIFICACIÓN DEL ENTORNO OPERACIONAL

Niveles de exposición en superficie

Para efectos de la aplicación de este capítulo, el área de operación se clasificará según el nivel de exposición de personas en superficie, de la siguiente forma:

- (1) **E1 – Área controlada:** Área en la cual el acceso de personas se encuentra restringido, controlado o limitado durante la ejecución de la operación, mediante medidas físicas, procedimientos operacionales o control efectivo del entorno.

La operación deberá garantizar una distancia mínima de 150 metros respecto de áreas con potencial presencia de personas, tales como:

- (i) Zonas residenciales
- (ii) Zonas comerciales
- (iii) Zonas industriales
- (iv) Zonas recreativas

Dicha distancia podrá aplicarse como criterio de segregación horizontal regla 1:1

Ejemplo: operación a 50 metros de vuelo AGL, 50 mt en horizontal de segregación.

(2) E2 – Área industrial o de trabajo: Área en la cual se desarrollan actividades laborales, con presencia limitada, previsible y controlada de personas, las cuales pueden contar con elementos de protección personal.

La operación deberá garantizar:

- (i) No realizar vuelos sobre personas no participantes en la operación.
- (ii) Mantener una distancia mínima de 30 metros respecto de cualquier persona no participante.
- (iii) Podrá reducirse la distancia mínima a 5 metros, únicamente cuando la aeronave opere en modo de baja velocidad y bajo condiciones controladas que permitan minimizar el riesgo de impacto.

(3) E3 – Área con presencia variable de personas: Zona en la cual existe tránsito ocasional o intermitente de personas, sin presencia continua ni concentración permanente de las mismas.

- (i) No realizar vuelos sobre personas no participantes en la operación.
- (ii) No realizar vuelos sobre reuniones o concentraciones de personas.

(4) E4 – Área urbana o poblada: zona con presencia habitual de personas en superficie, tales como calles, plazas, sectores residenciales o áreas urbanizadas.

(5) E5 – Multitud o evento masivo: área con concentración significativa de personas donde no sea posible garantizar su separación, evacuación o protección oportuna.

(I) REQUISITOS OPERACIONALES POR CATEGORÍA

(1) Operaciones con aeronaves de categoría S1

Para realizar operaciones con aeronaves clasificadas en categoría S1, el operador deberá utilizar una aeronave cuya energía de impacto se mantenga dentro de los límites establecidos para dicha categoría y que no presente elementos lacerantes expuestos.

En general, se considerarán comprendidas dentro de esta categoría las aeronaves de masa máxima de despegue igual o inferior a 250 gramos, siempre que cumplan las condiciones de diseño y configuración aplicables.

(2) Operaciones con aeronaves de categoría S2

Para realizar operaciones con aeronaves clasificadas en categoría S2, el operador deberá asegurar que la aeronave cumple con los límites de energía de impacto establecidos para dicha categoría.

Las operaciones con aeronaves clasificadas en categoría S2 podrán realizarse en entornos con presencia de personas, siempre que se implementen medidas de mitigación destinadas a reducir el riesgo para terceros en superficie.

En general, se considerarán comprendidas dentro de esta categoría las aeronaves de masa máxima de despegue igual o inferior a 4 kg, siempre que cumplan las condiciones de diseño y configuración aplicables.

No se permitirá el vuelo sostenido sobre concentraciones de personas.

(3) Operaciones con aeronaves de categoría S3

Las operaciones con aeronaves clasificadas en categoría S3 deberán realizarse de forma que se evite la exposición directa de personas en superficie.

Estas operaciones sólo podrán efectuarse cuando se cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- (i) La operación se realiza dentro de un área controlada o de acceso restringido.
- (ii) La operación se desarrolla con segregación efectiva del área de riesgo en superficie.

En general, se considerarán comprendidas dentro de esta categoría las aeronaves de masa máxima de despegue igual o inferior a 9 kg, siempre que cumplan las condiciones de diseño y configuración aplicables.

No se permitirá el vuelo sostenido sobre concentraciones de personas.

(4) Operaciones con aeronaves de categoría S4

Las aeronaves clasificadas en categoría S4 no podrán realizar operaciones sobre áreas pobladas.

La operación deberá contemplar la implementación de zonas de seguridad, zonas estériles u otras medidas equivalentes que impidan la exposición de terceros al riesgo de impacto.

En general, se considerarán comprendidas dentro de esta categoría las aeronaves de masa máxima de despegue igual o inferior a 25 kg, siempre que cumplan las condiciones de diseño y configuración aplicables.

(5) Operaciones con aeronaves de categoría S5

Las aeronaves clasificadas en categoría S5 no podrán realizar operaciones sobre áreas pobladas.

Las operaciones con aeronaves de esta categoría sólo podrán realizarse en áreas donde se garantice la ausencia de terceros en superficie o donde se establezcan medidas de segregación que impidan su exposición al riesgo de impacto.

En general, se considerarán comprendidas dentro de esta categoría las aeronaves de masa máxima de despegue igual o inferior a 159 kg, siempre que cumplan las condiciones de diseño y configuración aplicables.

Se excluyen de esta norma las aeronaves con peso superior a 159 Kg.

(m) MATRIZ DE ACEPTABILIDAD OPERACIONAL**Determinación de la aceptabilidad de la operación**

La aceptabilidad de una operación regulada por este capítulo se determinará mediante la combinación de la categoría de severidad de la aeronave y el nivel de exposición en superficie del área de operación, de acuerdo con la matriz contenida en el Apéndice correspondiente.

Las medidas de mitigación, segregación, zonas estériles y demás condiciones operacionales deberán aplicarse conforme al resultado de dicha matriz.

Categoría de severidad	E1 Área controlada	E2 Área industrial o de trabajo	E3 Presencia variable de personas	E4 Área urbana o poblada	E5 Multitud o evento masivo
S1 15 joules.	Operación autorizada	Operación autorizada	Operación autorizada	Operación autorizada	No permitida
S2 15 joules y hasta 50 joules	Operación autorizada	Operación autorizada	Mitigaciones requeridas	Mitigación + buffer o zona estéril	No permitida
S3 50 joules y hasta 80 joules.	Operación autorizada con control operacional	Operación con mitigaciones	Mitigación + zona estéril	Operación segregada	No permitida
S4 80 joules y hasta 250 joules.	Operación segregada	Operación segregada	Operación segregada	No permitida	No permitida
S5 Superior a 250 joules.	No permitida sobre personas; sólo en ausencia de terceros	No permitida sobre personas; sólo en ausencia de terceros	No permitida	No permitida	No permitida

(n) MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Medidas de mitigación aceptables

Para los efectos del presente apéndice, una o más de las siguientes medidas de mitigación deberán ser consideradas:

- (1) Limitación de altura de operación.
- (2) Restricción de trayectoria de vuelo.
- (3) Establecimiento de buffer lateral o zona estéril en superficie.
- (4) Segregación del área de operación.
- (5) Uso de sistemas de reducción de energía de impacto, incluidos paracaídas u otros dispositivos equivalentes.
- (6) Limitaciones operacionales específicas establecidas para la aeronave o la operación.

Sin perjuicio de lo anterior, cada explotador podrá proponer e implementar medidas de mitigación orientadas a mantener o mejorar los niveles de seguridad operacional durante la ejecución de sus operaciones.