

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

CIRCULAR OBLIGATORIA



QUE ESTABLECE LOS REQUERIMIENTOS PARA OPERAR UN SISTEMA DE AERONAVE  
PILOTADA A DISTANCIA (RPAS)

8 de abril de 2015

## CIRCULAR OBLIGATORIA

### QUE ESTABLECE LOS REQUERIMIENTOS PARA OPERAR UN SISTEMA DE AERONAVE PILOTADA A DISTANCIA (RPAS)

#### 1. Objetivo

El objetivo de la presente Circular Obligatoria es establecer los requerimientos para operar un Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS), y en su caso, obtener la aprobación de tipo del diseño de un RPAS y/o su autorización de operación.

#### 2. Fundamento Legal

La presente Circular Obligatoria es emitida con fundamento en los artículos 1º, párrafo primero, 2º, fracción I, 14, 16, 18, 26 y 36, fracciones I, IV, VI, XII y XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 6o. fracción III, de la Ley de Aviación Civil; 127 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil; 2, fracción XVI y 21 fracciones VII, XIV y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

#### 3. Justificación

De acuerdo a lo establecido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en el Anexo 8, titulado "Aeronavegabilidad", los fabricantes de aeronaves y la Autoridad de Aviación Civil deben asegurar la aplicación de los estándares necesarios para prevenir accidentes y proteger a los tripulantes, pasajeros y terceras personas, de igual forma el Anexo 2, titulado "Reglamento del Aire", establece que "ninguna aeronave podrá conducirse negligente o temerariamente de modo que ponga en peligro la vida o propiedad ajena". Para el caso de aeronaves tripuladas a distancia, la aeronavegabilidad se encuentra primeramente enfocada a la protección de las personas y de las propiedades en tierra y en vuelo, por lo que un Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS) no debe de incrementar el riesgo de personas o propiedades en tierra y en vuelo, comparado con una categoría equivalente de aeronave tripulada.

En la presente Circular Obligatoria, se establecen los requisitos de aprobación de tipo para todo Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS), sea por diseño y/o fabricación nacional o extranjera. Cualquier otro método distinto propuesto por un solicitante para dar cumplimiento a los requisitos aplicables, debe someterse a consideración de la Autoridad Aeronáutica, quien la analizará y determinará su aceptación cuando se cumplan niveles de seguridad equivalentes.

#### 4. Aplicabilidad

La presente Circular Obligatoria aplica a toda persona física o moral que opere o pretenda operar un Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS), y en su caso, obtener la Aprobación de Tipo para un RPAS y/o obtener una Autorización de Operación.

Esta Circular Obligatoria aplica a los RPAS de Estado, excepto a los militares, policiales, patrullas fronterizas y marítimas y similares. Sin embargo, deberán sujetarse en su operación a las disposiciones de tránsito aéreo de la Ley de Aviación Civil, tal y como se señala en el artículo 37 del mismo ordenamiento.

Esta circular no aplica a RPAS autónomos, incluyendo los globos libres no tripulados.



## 5. Antecedentes

La forma de regular la aviación civil se ha basado hasta nuestros días en la noción de considerar que un piloto dirige la aeronave desde su interior y que ésta comúnmente cuenta con pasajeros a bordo. Sin embargo el concepto de retirar al piloto de la aeronave plantea importantes problemas técnicos y operacionales, cuya magnitud se está estudiando activamente en la comunidad aeronáutica.

Los Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS) son un nuevo concepto en el ámbito aeronáutico, que la Autoridad Aeronáutica y la industria aeroespacial requieren comprender, definir e integrar para su adecuada operación. Estos sistemas se basan en novedades tecnológicas aeroespaciales de última generación, que ofrecen avances que pueden proporcionar nuevas y mejores aplicaciones civiles y de uso comercial, así como contribuir a mejorar la seguridad operacional y la eficiencia de toda la aviación civil. La integración segura de los RPAS en el espacio aéreo no segregado será una actividad a largo plazo en la que muchos participantes interesados contribuirán con su experiencia y conocimientos en tópicos diversos como el otorgamiento de licencias y la calificación médica del personal que controlará la operación de RPAS en tierra, tecnologías para sistemas de detección y evasión, espectros de frecuencias para su operación (incluyendo su protección respecto de la interferencia no intencional o ilícita), disposiciones legales aplicables de separación respecto de otras aeronaves y el desarrollo de un marco normativo robusto.

El objetivo de la Autoridad Aeronáutica es establecer el marco normativo mediante disposiciones legales aplicables, a efecto de afianzar la operación de los RPAS en una forma segura, armonizada y fluida comparable a las de las operaciones de aeronaves tripuladas. La presente Circular Obligatoria es el primer paso para alcanzar dicho objetivo.

La Autoridad Aeronáutica prevé que la información y los datos relativos a los RPAS evolucionarán rápidamente a medida que la industria aeroespacial avance en su desarrollo. Por consiguiente, la presente Circular Obligatoria constituye la forma en que son reguladas y autorizadas para una operación segura y en la medida que evolucione esta operación será revisada, conformada y actualizada.

## 6. Descripción General del Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia.

El RPAS debe estar compuesto de una Aeronave Pilotada a Distancia (RPA) y todo lo asociado con el equipo de soporte para operar la RPA, tales como, estación de control, datos de enlace, telemetría, equipo de navegación y comunicación, mecanismo de lanzamiento y recuperación, entre otros.

La RPA debe ser la parte ejecutora del vuelo del sistema, controlada por una persona que se le debe denominar "piloto en tierra", mediante un sistema de control en tierra, y cuando aplique, con apoyo de una computadora a bordo, enlaces de comunicación y equipo adicional que sea necesario para operar la RPA en forma segura.

Los estándares de aeronavegabilidad que se establecen no deben ser menos demandantes que los que aplican para aeronaves tripuladas, ni deben restringir al Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS) del cumplimiento de estos estándares.

## 7. Clasificación de los Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS) y Requerimientos y Limitaciones generales

7.1 La Autoridad Aeronáutica clasifica a las Aeronaves Pilotadas a Distancia, por su peso máximo de despegue y por su uso, como se muestra a continuación:

CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS DE AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA		
PESO MÁXIMO DE DESPEGUE	DENOMINACIÓN	USO
2 kg o menos	RPAS Micro	Recreativo
		Comercial
Más de 2 kg hasta 25 Kg	RPAS Ligero	Recreativo
		Comercial
Más de 25 kg	RPAS Pesado	Recreativo
		Comercial

7.2. Requerimientos y Limitaciones Generales para todas las Categorías y tipos de uso de RPAS.

- a) Ningún operador puede dejar caer y/o aventar (aunque tenga paracaídas) desde el RPA cualquier objeto o material que pueda causar daño a cualquier persona o propiedad.
- b) La persona a cargo de un RPAS no puede operar la aeronave si el vuelo no puede hacerse de manera segura. Esta condición debe determinarse en una inspección de prevuelo. (Apéndice E Informativo).
- c) En todo momento deberán operar en el espacio aéreo clase G, salvo que exista la estricta y previa coordinación con los Servicios de Tránsito Aéreo.
- d) No deben operar en las áreas prohibidas, restringidas o peligrosas, establecidas en la Publicación de Información Aeronáutica (PIA) de México. Sección ENR 5.1, así como las que determine la autoridad aeronáutica como prohibidas, restringidas o peligrosas para operación de RPAS.
- e) Los RPAS no deben utilizarse para transportar mercancías peligrosas y/o sustancias prohibidas por la ley, ni para emplear o transportar armas o explosivos.
- f) El operador debe mantener el control de la trayectoria de vuelo de la aeronave pilotada a distancia en todo momento.
- g) El operador de un RPAS es el responsable de su operación, uso y en caso de accidente, de los daños causados por la misma.
- h) El operador de un RPAS es el responsable del mal uso que se dé a la información obtenida durante la operación de la aeronave.
- i) El operador de un RPAS es el responsable de respetar todas las Leyes, Reglamentos y Normas de índole Federal o Local, relacionadas con Seguridad Nacional, Seguridad Pública, protección de la privacidad, propiedad intelectual, entre otras.
- j) La persona a cargo del RPAS, no debe operar el RPAS de una manera negligente o temeraria que ponga en peligro la vida o la propiedad de terceros.
- k) Los RPAS deben ser operados durante las horas oficiales entre la salida y la puesta del sol, salvo que obtengan una autorización especial de parte de la autoridad aeronáutica para vuelos nocturnos o IFR.

- l) El operador de RPAS deberá dar en todo momento y sin excepción alguna, el derecho de paso a cualquier aeronave tripulada, a menos que el RPAS y la otra aeronave estén bajo control positivo por los Servicios de Tránsito Aéreo.
- m) El RPAS no podrá operarse desde vehículos en movimiento, a menos que el vehículo se esté moviendo sobre el agua y esto sea indispensable para su adecuada operación.
- n) Los RPAS con matrícula o registro extranjero u operados por operadores extranjeros, con fines científicos, deberán de solicitar permiso a la Secretaría de la Defensa Nacional en cumplimiento al artículo 29 fracción XVIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

## 8. Requerimientos y Limitaciones del RPAS Micro

### 8.1. Para uso Recreativo y Comercial

8.1.1. Todos los RPAS de esta categoría y usos, no requieren tener una autorización, siempre que operen dentro de las siguientes limitaciones:

- a) A una altitud máxima de 122 metros (400 ft) sobre el nivel del suelo.
- b) No deben operarse más allá de la línea visual del piloto al mando de la aeronave pilotada a distancia. La aeronave no debe alejarse más de 457 metros (1.500 ft) de distancia horizontal del piloto al mando.
- c) Debe operarse a una distancia de separación de al menos 9.2 Km (5 millas náuticas) de cualquier aeropuerto controlado (a menos que se cuente con previa coordinación con los Servicios de Tránsito Aéreo), de 3.7 Km (2 millas náuticas) de cualquier aeródromo no controlado y de 0.9 Km (0.5 milla náutica) de cualquier helipuerto.
- d) No debe exceder la velocidad indicada en la tabla siguiente de acuerdo a su peso máximo de despegue:

Peso Máximo de Despegue (Kg)	Velocidad Operacional Máxima (Km/hr)	Peso Máximo de Despegue (Kg)	Velocidad Operacional Máxima (Km/hr)	Peso Máximo de Despegue (Kg)	Velocidad Operacional Máxima (Km/hr)
0.001	55.00	0.6	38.14	1.4	24.97
0.01	55.00	0.7	35.31	1.5	24.12
0.1	55.00	0.8	33.03	1.6	23.36
0.2	55.00	0.9	31.14	1.7	22.66
0.3	53.94	1	29.54	1.8	22.02
0.4	46.71	1.1	28.17	1.9	21.43
0.5	41.78	1.2	26.97	2	20.89
0.6	38.14	1.3	25.91		

- 8.1.2. La RPAS debe estar fabricada en todos sus componentes de materiales frágiles que se rompan, distorsionen o cedan en el impacto, con el fin de presentar un riesgo mínimo para cualquier persona u objeto cuando la RPA choque con ellos.
- 8.1.3. Todos los RPAS podrán realizar operaciones sobre personas siempre que cumplan con los numerales de esta sección y se mantenga en todo momento a una altura de cuando menos 46 mts (150 pies) sobre las personas.
- 8.1.4. Los RPAS Micro para uso comercial deberán contar con una póliza de Seguro de Responsabilidad Civil por daños a terceros.

## 9. Requerimientos y Limitaciones del RPAS Ligero

### 9.1. Para uso Recreativo.

9.1.1. Todos los RPAS de esta categoría y uso, no requieren tener una autorización, debiendo operar dentro de los Requerimientos y Limitaciones del numeral 8.1.1 incisos b), y c) anterior, así como las siguientes:

- a) Deberán operar dentro de Clubes de Aerodelismo autorizados por la autoridad aeronáutica, debiendo cumplir con los requerimientos y limitaciones de operación bajo los cuales se rige dicho club y en espacios aéreos definidos para utilización del mismo club.
- b) Durante la operación, el RPAS no debe exceder una velocidad de 161 Km/hr.
- c) El operador del RPAS debe contar con conocimientos aeronáuticos apropiados para operarla.
- d) No podrán realizar operaciones sobre personas a una altura menor a 152 metros (500 pies).

9.2. Para uso Comercial.

9.2.1. Todos los RPAS de esta categoría y uso, además de cumplir con los Requerimientos y Limitaciones del numeral 8.1.1 inciso c) y del numeral 9.1.1 incisos b), c) y d) anteriores, deben cumplir con lo siguiente:

- a) Registro y placa de Identificación. Todos los RPAS de esta categoría y uso, deben contar con Registro ante la Dirección General Adjunta de Transporte y Control Aeronáutico de la autoridad aeronáutica.
- b) Autorización de Operación, de acuerdo al numeral 10.2.3, con excepción del inciso f).

9.2.2. Todos los RPAS de esta categoría y uso, deberán de aplicar procedimientos de evasión de cualquier aeronave a fin de evitar posibles colisiones

## 10. Requerimientos y Limitaciones del RPAS Pesado.

10.1. Para uso Recreativo.

10.1.1. Los RPAS de esta categoría y uso, no requieren tener una autorización, debiendo operar dentro de las limitaciones del numeral 9.1.1.

10.2. Para uso Comercial.

10.2.1. Los RPAS de esta categoría y uso, requieren tener registro ante la Dirección General Adjunta de Transporte y Control Aeronáutico de la autoridad aeronáutica, deben contar con aprobación de Tipo de RPAS y Autorización de Operación.

10.2.2. Requisitos para obtener la Aprobación de Tipo de RPAS.

- a) Plan de Aprobación (Apéndice D Normativo).
- b) Información General (Apéndice A Normativo).
- c) Aseguramiento de la aeronavegabilidad (Apéndice B Normativo).
- d) Manuales aplicables (Manual de Vuelo, de Mantenimiento, de Partes, etc.).

10.2.2.1. El interesado debe presentar su solicitud para obtener la Aprobación de Tipo dirigida al titular de la Dirección de Ingeniería, Normas y Certificación (DINC).

10.2.2.2. La vigencia de la Aprobación de Tipo será indefinida, a menos que haya algún cambio en las características de diseño y/o en sus limitaciones de operación; sin embargo, ésta

puede ser suspendida, cancelada o revocada, si se encuentra algún incumplimiento o falta con lo estipulado en la aprobación correspondiente.

10.2.2.3. El interesado debe proporcionar el Plan de Aprobación y las características de su proyecto de aeronave a aprobar para los vuelos de prueba, conforme al Apéndice D y Apéndice A Normativos, respectivamente.

10.2.2.4. Pruebas del Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS)

Después de efectuar la evaluación documental, el solicitante debe coordinar las visitas de verificación basadas en el Plan de Aprobación, aceptado por la Autoridad Aeronáutica. Por cada visita de verificación se deben elaborar reportes de inspección indicando los puntos faltantes o en su defecto el reporte satisfactorio.

El interesado debe coordinar la disponibilidad de la aeronave y de los sistemas de apoyo para toda inspección que sea coordinada para efectos de constatar la aeronavegabilidad y operación del RPAS para la obtención de la Aprobación de Tipo cumpliendo con los requerimientos indicados en los Apéndices A y B Normativo.

10.2.2.5. El área de prueba se designa de acuerdo con las consideraciones siguientes:

Toda prueba de vuelo de la RPA o del RPAS debe limitarse al área de prueba de vuelo asignada. Esto es requerido hasta que la aeronave muestre ser controlable a través del rango normal de velocidades y la ejecución de todas las maniobras. Además, la aeronave no debe haber mostrado alguna característica de diseño u operación riesgosa.

- a) La forma del perímetro podrá ser un polígono. El interesado debe proporcionar las coordenadas en el sistema WGS 84, de latitud y longitud para el área de prueba de vuelo mostrándolas en una carta aeronáutica o topográfica.
- b) Cuando la prueba de vuelo de la aeronave se realice en un aeropuerto rodeado por un área densamente poblada (con una trayectoria de aproximación/ despegue aceptable), el solicitante debe asegurarse que la ruta de vuelo seleccionada se encuentre con la menor población y la menor cantidad de propiedades para reducir posibles riesgos. La descripción del área seleccionada por el solicitante, debe ser aceptada por la Autoridad Aeronáutica y estar contenida dentro de las especificaciones de operación.

Nota: Una trayectoria de aproximación / despegue puede considerarse aceptable cuando la ruta de vuelo proporcione una oportunidad razonable de ejecutar un aterrizaje de emergencia en un aeropuerto sin poner en riesgo a personas o propiedades.

10.2.3. Requisitos para obtener la Autorización de Operación.

Toda persona física o moral debe presentar los siguientes documentos adjuntos (en caso de que apliquen) a la solicitud de Autorización de Operación:

- a) Información General (Apéndice A Normativo)
- b) Matriculación e Identificación.
- c) Licencia del personal operativo; piloto RPAS (Apéndice C Normativo).
- d) Manual de Operación (Apéndice F Normativo).
- e) Estudio Aeronáutico de Seguridad y Administración de Riesgos (Apéndice G Normativo).
- f) Aprobación de Tipo o su convalidación.
- g) Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil por daños a terceros.

- 10.2.3.1. Toda persona física o moral que pretenda operar estos equipos debe presentar solicitud para obtener la Autorización de Operación dirigida al titular de la Dirección de Ingeniería, Normas y Certificación de la Dirección General Adjunta de Aviación.
  - 10.2.3.2. La vigencia de la Autorización de Operación será de 2 años, a menos que exista algún cambio en sus limitaciones de operación. Sin embargo, podrá ser suspendido, cancelado o revocado, si se encuentra algún incumplimiento con lo estipulado en esa aprobación.
  - 10.2.3.3. La persona física o moral a quien se le otorga la autorización de operación, estará sujeta a verificaciones por la Autoridad Aeronáutica, a efecto de constatar que se mantienen las condiciones de aeronavegabilidad del equipo y de su operación mantienen un nivel de seguridad aceptable.
  - 10.2.3.4. La autorización de operación incluye las limitaciones de operación del sistema de aeronave pilotada a distancia, para que se apegue a las limitaciones de operación en la que fue certificada la aeronave, en su caso.
  - 10.2.3.5. Matrícula y Placa de identificación. Todos los RPAS pesados para uso comercial deben contar con un certificado de matrícula y tener pintadas las marcas de nacionalidad y de matrícula y la bandera nacional en un lugar visible. Todos los RPAS para uso ligeros y pesados comercial deben estar identificados con una placa de material no flamable, conteniendo el fabricante, modelo y número de serie, los cuales a su vez se indicarán en la autorización de operación.
  - 10.2.3.6. El uso de sitios no establecidos para la operación de las aeronaves pilotadas a distancia requieren de una evaluación adecuada de ese sitio antes de comenzar operaciones.
  - 10.2.3.7. La inclusión de un Manual de Operación tiene el propósito de establecer los procedimientos que deben seguirse por el personal para todas las operaciones previstas de los RPAS. Dicho manual es un requerimiento clave que permite a la Autoridad Aeronáutica realizar una evaluación de manera precisa de lo propuesto, así como de la parte relativa al tema de seguridad, antes de decidir si se le otorga una excepción o una autorización (una guía del contenido mínimo del manual se encuentra en el Apéndice F Normativo).
  - 10.2.3.8. Todos los RPAS de esta categoría y uso, deberán de presentar procedimientos de evasión de cualquier aeronave a fin de evitar posibles colisiones
- 11. El operador de RPAS en cualquier categoría o tipo de uso que desee efectuar operaciones fuera de los requerimientos y limitaciones indicadas, deberá someter su solicitud a la aprobación de la autoridad aeronáutica.**
  - 12. Lo no considerado en la presente Circular Obligatoria, será resuelto por la Autoridad Aeronáutica.**
  - 13. Grado de concordancia con criterios, políticas, normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración.**
    - 13.1. No existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración.
    - 13.2. Circular 328 AN/190 del año 2011 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) "Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS)".

- 13.3. Order 8130.34C de fecha 2 de Agosto de 2013 de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA) "Certificación de Aeronavegabilidad de los Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS)".
- 13.4. CAP 722. de fecha Agosto de 2012. De la Autoridad de Aviación Civil del Reino Unido (CAA) "Operaciones de los Sistemas de Aeronaves no Tripuladas en el Reino Unido".
- 13.5. Declaración de Política E.Y013-01 de fecha 25 de Agosto de 2009 de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) "Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS)".
- 13.6. NPRM, de fecha 15 de Febrero de 2015 de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA) "Operación y Certificación de un Sistema de Aeronave no Tripulada (UAS) pequeña".

**Fecha de efectividad.**

La presente Circular Obligatoria entrará en vigor a partir del 8 de Abril de 2015, cancelando la Circular Obligatoria CO AV 23/10 R1 y estará vigente indefinidamente a menos que sea revisada o cancelada por la Autoridad Aeronáutica.

**ATENTAMENTE  
EL DIRECTOR GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL**

**MTRO. Y P.A. GILBERTO LÓPEZ MEYER**

**8 de Abril de 2015**

## APÉNDICE "A" NORMATIVO

### INFORMACIÓN GENERAL

El presente Apéndice muestra la forma de identificar la aeronave, y las características de la aeronave conforme a su operación, lo cual debe ser considerado para obtener la autorización de operación.

El operador del RPAS deberá proporcionar la siguiente información conforme aplique a las características del RPAS y a la operación a efectuar:

#### A.1. Información General del Solicitante.

- a) Nombre del operador y del fabricante de RPAS.
- b) Año de fabricación de la aeronave pilotada a distancia.
- c) Dirección del operador.
- d) Número de serie de la aeronave pilotada a distancia.
- e) Descripción de la aeronave pilotada a distancia.
- f) Modelo de la aeronave pilotada a distancia.
- g) Matrícula de la aeronave pilotada a distancia (en caso de aplicar).
- h) Modelo del motor de la aeronave pilotada a distancia.
- i) Fabricante de la aeronave pilotada a distancia.
- j) Modelo de la hélice.
- k) Peso máximo de despegue.
- l) Uso que se le pretende dar al RPAS.

#### A.2. Fases de vuelo.

- a) Procedimientos operacionales de pre-vuelo/carreteo
- b) Procedimientos de lanzamiento/despegue.
- c) Procedimientos durante el Vuelo.
- d) Procedimientos de Aterrizaje / recuperación.
- e) Procedimientos después del vuelo.

#### A.3. Manual de Vuelo emitido por el Fabricante.

#### A.4. La configuración del sistema tanto de todo el equipamiento en tierra como a bordo de la aeronave.

#### A.5. Procedimientos de Seguridad para la terminación del vuelo y pérdida de enlace.

#### A.6. Descripción de las Estaciones de Control y los Comandos de operación del RPAS.

#### A.7. Frecuencias utilizadas por el RPAS.



## APÉNDICE "B" NORMATIVO

### ASEGURAMIENTO DE LA AERONAVEGABILIDAD

**Información general.** El presente apéndice contiene consideraciones para evaluar los riesgos del Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS), como soporte para obtener la Aprobación de Tipo. Durante el proceso de evaluación se podrá requerir información adicional.

#### B.1. Características de la RPAS:

##### a) Estructura del RPA.

1. Estructura. Describir en detalle las características físicas del RPAS. Incluir los diagramas, esquemas, fotografías, plano de tres vistas del RPA con dimensiones.
2. Composición. Describir los materiales y donde fueron utilizados en la construcción del RPA. Incluir detalles de los procesos y procedimientos de fabricación y construcción.
3. Describir la capacidad de la estructura de la aeronave para soportar las cargas de vuelo y proporcionarlos datos o el análisis que muestren que no se presentan cargas estructurales fuera de límites en la envolvente de vuelo. Incluyendo cualquier carga o análisis de esfuerzos que demuestren márgenes positivos de seguridad durante el vuelo.
4. Identificar y describir cualquier característica de diseño única, tal como un sistema hidráulico, sistema de control ambiental, paracaídas o frenos.
5. Dimensiones:
  - i. Envergadura del Ala
  - ii. Superficie Alar.
  - iii. Largo, ancho y alto del fuselaje.
  - iv. Longitud de los rotores (en caso de aplicar).
6. Peso:
  - i. Vacío.
  - ii. Máximo de despegue.
  - iii. Cero combustible (en caso de aplicar).

##### b) Características del Rendimiento

1. Altitud máxima.
2. Autonomía máxima.
3. Rango máximo.
4. Velocidad:
  - i. Crucero.
  - ii. Nunca exceder
  - iii. Desplome
  - iv. Maniobra.
5. Relación de ascenso y descenso.
6. Angulo máximo de banqueo.
7. Límites de relación de viraje.
8. Especificaciones las limitaciones de rendimiento debidas a las condiciones ambientales y meteorológicas:
  - i. Viento:
    - a. Viento de Frente.
    - b. Viento cruzado.
    - c. De ráfaga.
  - ii. Condiciones mínimas de Visibilidad.
  - iii. Restricciones por Turbulencia
  - iv. Límites de Temperatura externa (OAT)

- v. Formación de Hielo:
- a. ¿Qué indicaciones se proporcionan al piloto del RPAS concerniente a la existencia de condiciones de hielo?
  - b. ¿Cómo se opera el RPAS bajo condiciones de hielo?
  - c. Describir cualquier capacidad de protección contra hielo del RPAS.
- c) Sistema de propulsión. Describir el sistema de propulsión y su capacidad para proporcionar de manera confiable y suficiente el empuje para el despegue, ascenso y para mantener el vuelo en las altitudes de operación.
1. Sistemas de propulsión a base de combustible.
    - i. Tipo, fabricante y modelo del motor que va a ser utilizado.
    - ii. Tipo y capacidad del combustible.
    - iii. ¿Cómo son monitoreados los parámetros del motor? ¿Qué indicaciones y mensajes de emergencia son proporcionados al piloto?
    - iv. Descripción los modos de falla más críticos del sistema de propulsión y su impacto en su operación.
    - v. ¿Cómo responde el sistema y que medidas de seguridad existen para disminuir el riesgo de pérdida de potencia del motor para cada una de las siguientes causas?
      - a. Falta de combustible.
      - b. Contaminación del combustible.
      - c. falla de la recepción de la señal desde la estación de control.
      - d. Falla de control del motor.
      - vi. ¿El motor tiene la capacidad de reencender en vuelo? Si es así, describir las características Manuales y automáticas de esta capacidad.
  2. Sistemas de propulsión eléctricos.
    - i. Tipo, fabricante y modelo del motor que va a ser utilizado.
    - ii. Potencia de salida del motor.
    - iii. Rango del consumo de corriente del motor
    - iv. ¿El sistema tiene una fuente eléctrica auxiliar?, Si no, ¿Cómo es administrada la alimentación eléctrica del RPAS?
- d) Sistema de Combustible. Describir el sistema de combustible y como este permite el control adecuado de la entrega del combustible al motor y permite al piloto determinar la cantidad de combustible remanente. Proporcionar un Diagrama del sistema que muestre su ubicación en la RPA y la trayectoria del flujo del combustible.
- e) Sistema Eléctrico.
1. Describir el sistema eléctrico y como este describe la energía adecuada para cubrir los requerimientos de suministro de energía de los sistemas. Proporcionar un Diagrama del sistema que muestre la distribución de la energía eléctrica a lo largo de la RPA
- f) Superficies de control de vuelo y actuadores
1. Describir el diseño y operación de las superficies de control de vuelo y servos/actuadores. Incluir un diagrama que muestre su localización en el RPAS.
  2. Indicar cualquier modo de falla potencial y la forma de mitigarla.
  3. Descripción de la respuesta del sistema a falla de un servo.
  4. Describir las indicaciones que Alertan al piloto de un mal funcionamiento del servo.

## g) Carga de Paga

1. Describir el equipamiento para soportar la carga de paga que llevará a bordo la aeronave.
2. Describir todas las configuraciones posibles del RPA que cambien el peso y balance, cargas eléctricas, o dinámicas y de vuelo.
  - i. Interna.
  - ii. Externa.

**B.2. Comunicaciones, control y comandos.**

a) Aviónica. Proporcionar todos los diagramas del sistema, incluyendo la localización de todos los sensores, antenas, radios, y equipo de navegación.

## b) Navegación

1. ¿Cómo determina el RPAS su posición? ¿Cómo navega hacia su destino?
2. ¿Cómo responde el piloto del RPAS a las siguientes indicaciones desde el ATC?
  - i. Cambio de curso.
  - ii. Cambio de altitud.
3. ¿Cuáles son las causas y efectos de pérdida de curso o altitud?
4. Describir los procedimientos de pruebas del sistema altimétrico.
5. Frecuencias de datos y frecuencias de control.
6. Control de navegación y orientación.

## c) Controles de Vuelo de la RPA.

2. Describir de cómo responden las superficies de control a los comandos de la computadora de vuelo.
3. Describir como el piloto proporciona una señal de entrada a las superficies de control. (Por ejemplo, a través de una caja externa, punto de entrada, timón y pedales)
4. Computadora de control de vuelo.
  - i. ¿Tiene interface la computadora de vuelo con los controles auxiliares que puedan causar una acción no intencionada?
  - ii. Describir las interfaces requerida por la computadora de control de vuelo para determinar la situación del vuelo y emitir los comandos apropiados.

## d) Piloto automático

1. El sistema del piloto automático cumple con algún estándar.
2. ¿Es el piloto automático un producto comercial? Si es así, indique el tipo y el fabricante.
3. Describa los procedimientos que se utilizaron para instalar el piloto automático ¿Cómo se demuestra su correcta instalación? El solicitante debe referenciar cualquier documento o procedimiento proporcionado por el fabricante y/o si fue desarrollado por la compañía.
4. ¿El piloto automático emplea parámetros de entrada para mantener la aeronave dentro de límites estructurales? Si es así, proporcione una tabla de esos límites ¿Cómo fueron validados esos límites?
5. ¿Cómo ejecuta el piloto automático los comandos una vez que han sido ingresados por el piloto?
6. ¿Qué tipo de software y hardware en simulaciones se han utilizado? ¿Cuál fue el resultado de las simulaciones?

## e) Enlace entre la Estación de Control y la RPA.

1. ¿Cómo se sabe el límite de probabilidad de pérdida no planeada de la comunicación entre el piloto y el RPAS debido a:

- i. ¿Frecuencia de radio u otra interferencia?
  - ii. ¿Rango de comunicaciones más allá del vuelo?
  - iii. ¿Cobertura de la antena durante giros y ángulos de cabeceo?
  - iv. ¿Pérdida de funcionalidad de la estación de control?
  - v. ¿Pérdida de funcionalidad del RPAS?
  - vi. ¿Atenuación atmosférica?
  - vii. ¿Pérdida de enlace?
  - viii. ¿Pérdida de contacto visual con el RPAS?
2. ¿Cuáles son las fuentes potenciales de interferencia de frecuencia de radio dentro del área propuesta para operar y cómo son monitoreadas, administradas y/o mitigadas?
  3. ¿Qué espectro de frecuencias será usado para el enlace de control? ¿Cómo se tendrá coordinado el uso de este espectro?
  4. ¿Qué tipo de señal procesada y/o enlace de seguridad es empleado?
  5. Para enlaces de satélite, estime el sistema de comunicaciones latentes asociados con el uso de enlaces de satélite para el control de la aeronave y por comunicaciones del CTA.
  6. ¿Cuál es el margen del enlace en términos del balance total del enlace a la distancia anticipada máxima desde la estación de control? ¿Cómo fue determinada?
  7. ¿Emplea el sistema de enlaces de comunicación redundantes? Si es así, ¿Cómo son?
  8. ¿Hay una señal de radio potente y/o indicador o una pantalla similar para el piloto?, ¿Cómo es determinado el valor de la potencia de la señal? Y ¿Qué son los valores del umbral que representan una señal degradada crítica?
  9. ¿Hay un sistema de intercomunicación que permita la comunicación entre los pilotos, personal de soporte en tierra y los observadores?
  10. ¿Qué procedimientos han sido establecidos en un evento de falla de intercomunicación?
- f) Emergencias y recuperación del vuelo
1. Describir los sistemas de recuperación de emergencia, si existen
  2. ¿Cómo sabe que el sistema de recuperación de emergencia es operacional?
  3. ¿Bajo qué condiciones se activan los modos manual y automático de la operación de regreso a la base?
  4. ¿Cuál es el punto de regreso a la base?, ¿Cómo es seleccionado ese punto?, ¿Cómo ese punto se ingresa?
  5. ¿Cómo es la navegación del RPAS en la operación de regreso a la base?
  6. ¿Describir los sistemas de recuperación del vuelo (FRS), si existe?
  7. Bajo qué condiciones es activado los sistemas de recuperación del vuelo (FRS) son manuales y automáticos.
  8. ¿Qué le ocurre a la aeronave cuando es activado los sistemas de recuperación del vuelo (FRS)? por ejemplo ¿El motor funciona temporalmente?, ¿Se vuelve inestable o se pierde el control del RPAS?
  9. ¿Cómo se sabe si los sistemas de recuperación del vuelo (FRS) son operacionales?
  10. Proporcionar un diagrama de árbol de fallas, empezando con la condición inicial de vuelo normal, que muestre las condiciones en que se ejecutarán los sistemas de recuperación del vuelo (FRS).
  11. Si es activado, ¿Pueden los sistemas de recuperación del vuelo (FRS) ser apagados si no son necesitados?
  12. Si los sistemas de recuperación del vuelo (FRS) fallan, ¿Hay algún sistema de recuperación del vuelo (FRS) secundario o de emergencia para asegurar que no haya riesgos adicionales cuando sea introducido en el área operacional?
  13. Describir como la aeronave reacciona durante despegue, ascenso, crucero, descenso, y aterrizaje en un evento de pérdida de enlace.
  14. Describir los procedimientos operacionales en un evento de pérdida de enlace.

15. Describir los sitios de emergencia los cuales deben estar en áreas no pobladas.

g) Estación de control.

1. Describir el diagrama de la configuración de la estación de control.
2. ¿Cómo está alimentada la estación de control?
3. ¿Qué procedimientos son los que tiene en tierra la estación de control referente a pérdida de alimentación primaria y secundaria?
4. ¿Tiene el piloto una pantalla de inicio para cada fase de vuelo?
5. ¿Existe otro programa ejecutándose en la computadora de control en tierra?
6. ¿Cuáles son las posibles condiciones que pudieran causar un bloqueo de los controles?
7. ¿En qué sistema operativo está el control de vuelo primario?
8. ¿Qué alarmas o advertencias proporciona el sistema al piloto (por ejemplo, bajo combustible, batería baja, falla crítica de los sistemas, despegue desde límite operacional)?
9. ¿Cómo puede con exactitud el piloto/observador determinar la altitud y posición del RPAS?
10. ¿Qué entrada inadvertida puede el piloto/observador ingresar para causar un indeseable resultado (por ejemplo, accidentalmente emplear el comando de paro de motor en vuelo)?

**B.3. Equipamiento de soporte en tierra.**

Describir todo el equipamiento de soporte en tierra usado, incluyendo cualquier lanzamiento o sistemas de recuperación, datos de terminales en tierra, generadores y alimentación de emergencia.

**B.4. Procedimientos y Procesos**

a) Gestión de la configuración

1. ¿Qué procedimientos están en tierra para configurar un cambio de Gestión?, ¿Están documentados?
2. Describe los procedimientos usados para controlar el arrastre, procedimientos de prueba y cambios de ingeniería.
3. Describir la garantía de calidad del sistema, incluyendo métodos y procedimientos usados y la estructura dentro de la organización.

b) Gestión del software

1. A grandes rasgos, ¿Fue diseñado software por parte del solicitante? si es así, Identifica ¿Cuáles áreas de los sistemas contienen un software comprado?
2. ¿Cuál software está en proceso de desarrollo, mismo que tenía que haber sido usado en el desarrollo de los componentes del software para la aeronave y la estación de control, y que datos del ciclo de vida del software están disponibles para revisión?
3. ¿Cómo será la actualización del software del sistema (incluyendo software comercial)?
4. Proporcionar una descripción de los requerimientos del software y la asignación funcional entre el hardware y el software.
5. ¿Cómo es el software verificado, validado y probado por el sistema?
6. ¿Cómo es inspeccionado el desarrollo del software comprado?
7. ¿Cómo es implementado el control de carga del software para el sistema, asegurando la correcta carga de los componentes del software sobre el sistema?
8. ¿Existen procesos de aseguramiento de calidad del software? ¿Cómo son estos, usados en el desarrollo del software del sistema?, Si el software fue comprado, se requiere la dirección de la fábrica.

9. ¿Cuáles procedimientos están en sitio para administrar un cambio de configuración?,  
¿Cuántos de estos están documentados?

c) Características específicas de la interface humano-máquina

1. Conciencia general de las situaciones que podrían presentarse durante el vuelo.
2. Un bosquejo de parámetros desplegados contra la minimización de los errores humanos.
3. Código de colores y su relación con el criterio de las aeronaves tripuladas.
4. La naturaleza de la seguridad en vuelo relacionado con los parámetros que serán desplegados.
5. Indicaciones de advertencia, incluyendo manejo de los procedimientos de emergencia.
6. La consecuencia de una condición de falla de la carga de datos de trabajo de la tripulación del RPAS.
7. Número mínimo de pilotos/observadores RPAS requeridos para la operación segura del vuelo.

**B.5. Mantenimiento**

a) Proporcionar un Programa de Mantenimiento e Inspección.

1. Descripción del programa. Describe el programa de mantenimiento e inspección que serán usados para mantener la aeronave y los sistemas relacionados, incluyendo estaciones de tierra y/u otro sistema de soporte.
2. Documentación requerida. Proporcionar una copia de los manuales aplicables, reporte de peso y balance y lista de equipamiento.

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO.

**APÉNDICE "C" NORMATIVO****CAPACITACIÓN DEL PERSONAL OPERATIVO PILOTO / OBSERVADOR DE LA RPA Y  
REQUERIMIENTOS PARA OBTENER LICENCIA DE RPAS****C.1. CAPACITACIÓN PILOTO / OBSERVADOR DE LA AERONAVE PILOTADA A DISTANCIA  
(RPA)**

- a) Entrenamiento de los pilotos / observadores del RPAS. Describir el programa interno de entrenamiento.

**C.2. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA PILOTO / OBSERVADOR DE LA AERONAVE  
PILOTADA A DISTANCIA (RPA)**

- a) Requerimientos de Evaluación y Certificación del Piloto al Mando (PIC) de Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS).

1. El piloto / observador de RPAS (PIC) debe poseer al menos, capacitación teórica aprobada de piloto privado, sea de avión o helicóptero o el equivalente militar.
2. El piloto / observador de RPAS (PIC) debe contar al menos con el examen de aptitud psicofísica vigente aplicable para piloto privado.
3. El piloto también debe de contar con al menos 50 horas de vuelo en el Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS), las cuales deben ser documentadas en la bitácora de vuelo de la aeronave.

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO.

## APÉNDICE "D" NORMATIVO CONTENIDO DE UN PLAN DE APROBACIÓN

- D.1. El plan de aprobación es el documento primario en el proceso de aprobación, utilizado por el solicitante y la Autoridad Aeronáutica como una lista de verificación y como un registro oficial de cumplimiento. El solicitante debe preparar un plan de aprobación y establecer su contenido con lo acordado con la Dirección de Ingeniería, Normas y Certificación.
- D.2. El plan de Aprobación debe tener la siguiente información:
- a) Un desglose detallado de las bases de certificación (estándares en los que se basaron para el diseño y la fabricación del producto);
  - b) La identificación de las secciones de estándares de cumplimiento voluntario;
  - c) Los métodos de cumplimiento propuestos para cada artículo (prueba, análisis, inspección o una combinación de estos o encontrar un nivel equivalente de seguridad);
  - d) Las listas de las pruebas que van a ser efectuadas incluyendo las pruebas de vuelo;
  - e) La identificación de los reportes de comprobación a ser ingresados (como demostración del cumplimiento);
  - f) La identificación de personas responsables para hacer resultados de cumplimiento;
  - g) El nivel de involucramiento de la Dirección de Ingeniería, Normas y Certificación y del solicitante en los resultados de cumplimiento de las pruebas en tierra y en vuelo; y
  - h) El calendario del proyecto de cambio, incluyendo los puntos relevantes del solicitante y cuando la aprobación final es esperada.

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO.

## APÉNDICE "E" INFORMATIVO

## INSPECCIÓN DE PREVUELO Y ACCIONES PREVIAS PARA OPERACIÓN DEL RPAS

## E.1. Antes del vuelo el operador debe:

- a) Evaluar el entorno de operación, teniendo en cuenta los riesgos para las personas y bienes en las inmediaciones, tanto en la superficie como en el aire. Esta evaluación debe incluir:
  - 1. Las condiciones climáticas locales;
  - 2. El espacio aéreo local y las restricciones de vuelo;
  - 3. La ubicación de las personas y bienes en la superficie; y
  - 4. Otros peligros en tierra.
- b) Asegurarse de que todas las personas involucradas en la operación del RPAS reciban una sesión informativa que incluya las condiciones de operación, procedimientos de emergencia y contingencia, deberes y responsabilidades y los posibles riesgos;
- c) Asegurarse de que todos los enlaces entre la estación de control en tierra y el RPAS funcionan correctamente; y
- d) Asegurarse que se cuenta con suficiente energía disponible para que el RPAS opere durante el tiempo de operación previsto y para operar después de esto por lo menos durante cinco minutos más.

## E.2. Toda persona que participe en la operación debe realizar las tareas asignadas por el operador.



ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO.

**APÉNDICE "F" NORMATIVO**  
**GUÍA DEL CONTENIDO MÍNIMO DE UN MANUAL DE OPERACIÓN PARA RPAS**

La siguiente tabla provee una guía de las áreas y los respectivos detalles que el operador debe considerar en un manual de operación, incluyendo toda la información e instrucciones necesarias para que el responsable de operar el equipo realice sus funciones de manera segura y efectiva. La guía puede ajustarse como sea necesario para adecuarse a cada operador y a las características del RPAS.

Sección	Título	Orientación
Parte A		
	<b>Introducción</b>	
1	Contenido	Lista del contenido del manual
2	Declaración introductoria, incluyendo el tipo de operaciones que se pretende efectuar.	Incluir una declaración del cumplimiento con cualquier aprobación y con el requerimiento de que las instrucciones operacionales contenidas en el manual son entendidas por todo el personal involucrado en la operación.
3	Definiciones	Incluir cualquier definición y acrónimo común si es necesario.
4	Control de revisiones y procesos de enmienda.	Para asegurar que el manual de operaciones permanezca vigente y que versiones anteriores no sean usadas. Las enmiendas deben ser enviadas a la Autoridad Aeronáutica para su aprobación. Es requerido incluir el número de revisión y fecha de elaboración en la portada de dicho manual.
	<b>Organización</b>	
5	Estructura de la organización y las líneas de gestión.	Debe incluir un organigrama y una breve descripción.
6	Tripulación	Como sea apropiado, ejemplo Director de operaciones, Director Técnico, Jefe pilotos, pilotos, etc.
7	Funciones y Responsabilidades de la persona a cargo del RPAS (piloto al mando o Comandante de la aeronave).	Debe incluir sus funciones y responsabilidades como lo estipula la Ley de Aviación Civil y otros ordenamientos aplicables como piloto al mando o Comandante de la aeronave.
8	Funciones y Responsabilidades de personal en tierra.	Los operadores pueden solicitar personal en tierra para ayudar con la operación de la aeronave. Debe incluir la descripción de sus funciones y responsabilidades.
9	Una Descripción técnica del Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS) y incluyendo modelo y serie de la aeronave, motores y hélices.	Una descripción técnica completa puede ser incluida en esta sección o como un apéndice.
10	Área de Operación	Alcance geográfico, etc., como áreas de operación, por ejemplo sitios con edificaciones, límites territoriales, caminos, etc.
11	Limitaciones y condiciones de operación	Las condiciones máximas y mínimas de operación en cumplimiento con la Legislación nacional.
	<b>Control Operacional</b>	
12	Supervisión de la operaciones del RPAS	Una descripción de cualquier sistema para supervisar las operaciones del operador.
13	Prevención de accidentes y programa de seguridad en el vuelo.	Incluye cualquier requerimientos para los reporte.

Sección	Título	Orientación
14	Composición de la tripulación	Procedimiento de la composición de la tripulación dependiendo del tipo de operación, complejidad, tipo de aeronave, etc.
15	Operación de múltiples tipos de RPAS	Cualquier limitación considerada apropiada para los números y tipos de RPAS que el piloto pueda operar si es apropiado.
16	Requerimiento de calificación	Detalle de cualquiera de las calificaciones, experiencia o capacitación necesaria para el piloto o soporte de la tripulación para los tipos de RPAS y las funciones de los empleados.
17	Aptitudes psicofísicas de la tripulación	Una Declaración y cualquier guía para asegurar que la tripulación cumple con las aptitudes psicofísicas antes de ejecutar cualquier operación.
18	Bitácoras y archivo	Requerimiento de bitácoras y archivo para los vuelos del RPAS llenada por los pilotos del RPAS.
<b>Parte B</b>		
	Procedimientos de Operación	
1	Planeación/preparación del vuelo	
1.1	Determinación de las tareas propuestas y su factibilidad	
1.2	Sitios de Operación y su evaluación	<p>a) El tipo de espacio aéreo y las disposiciones específicas (Espacio Aéreo controlado);</p> <p>b) Otras operaciones de aeronaves (aeródromos locales o sitios de operación);</p> <p>c) Riesgos asociados con los sitios industriales o actividades tales como ejercicios de tiro con armas de fuego, ventilaciones de gas, emisiones de alta intensidad de radio transmisiones.</p> <p>d) Leyes locales;</p> <p>e) Obstrucciones (Cables, postes, edificios, etc.);</p> <p>f) Restricciones extraordinarias tal como espacio aéreo segregado alrededor de prisiones o similares, establecimientos nucleares (el permiso adecuado es necesario).</p> <p>g) Actividades habitacionales y recreacionales;</p> <p>h) Acceso al Público;</p> <p>i) Permiso para aterrizar;</p> <p>j) Probable sitio de operación y sitios alternos;</p> <p>k) Condiciones climáticas para el vuelo planeado y</p> <p>Usando información disponible de por lo menos la disponibles por la autoridad aeronáutica, google maps,</p>
1.3	Análisis de Riesgos	Identificación de peligros, análisis de riesgos, procedimientos de mitigación.
1.4	Comunicaciones	Números de contactos para otras operaciones local de aeronaves

Sección	Título	Orientación
1.5	Pre-notificación	Si el vuelo es realizado dentro de la zona de tráfico del aeródromo, o cerca del algún aeródromo, o sitio de operación de aeronaves, entonces los datos de contactos deben ser obtenidos y notificados del plan de vuelo/operación antes del despegue. Es necesario notificar informar a la policía o autoridad local del plan de operación/vuelo para evitar interrupciones o problemas con el público.
1.6	Permiso del sitio	Documentos de confirmación de permiso por parte del dueño del terreno.
1.7	Ambiente	Métodos para obtener el reporte meteorológico/clima. Considerando las limitaciones del RPAS
1.8	Preparación y utilidad del equipo RPAS	Pre-uso de verificaciones y mantenimiento.
<b>2</b>	<b>Procedimientos en sitios y verificaciones de prevelo</b>	
2.1	Evaluación del sitio	Verificación visual del área de operación e identificación de riesgos y peligros
2.2	Selección del área de operación y alterna	Tamaño, Forma, Alrededores, Superficie, Pendiente, Zona de aterrizaje para un retorno automático al punto de inicio debe ser identificada y despejada
2.3	Junta informativa de la tripulación	Para revisar tareas, responsabilidades, emergencias, deberes, etc.
2.4	Procedimiento de cordón	Adhesión al criterio de separación
2.5	Comunicaciones	Con las autoridades de tránsito aéreo o de torreo control y/o autoridades locales.
2.6	Verificaciones de clima	Limitaciones y consideraciones de operación
2.7	Reabastecimiento	Cambio y recargo de baterías
2.8	Equipo de aterrizaje	Seguridad del equipo y el sistema de recuperación
2.9	Preparación y corrección de ensamble del RPAS	De acuerdo con las instrucciones del fabricante
2.10	Verificaciones de prevelo de RPAS y equipo	Probablemente cubierto/incluido en otro manual técnico.
<b>3</b>	<b>Procedimientos de vuelo</b>	Estos procedimientos pueden estar contenido/incluidos en el "Manual del Operador" o su equivalente, sin embargo debe de cubrir todos lo necesario incluyendo los temas de seguridad.
3.1	Encendido	
3.2	Despegue	
3.3	En vuelo	
3.4	Aterrizaje	
3.5	Apagado	
<b>4</b>	<b>Procedimientos de Emergencia</b>	
4.1	Sistema de control apropiado al RPAS	Considerará todos los eventos que puedan causar fallas en el vuelo del RPAS o finalización. Seguridad de los enlaces de radio-control y provisiones para la finalización en el evento de falla de cualquier sistema crítico, tendrán que ser consideradas.
4.2	Fuego	Riesgos y medidas preventivas deben de ser consideradas relevantes al tipo de energía y/o combustible utilizadas por el RPAS.
4.3	Accidentes	Consideraciones, respuestas.

Sección	Título	Orientación
4.4	Pérdida de control de enlace de datos	
<b>Parte C</b>		
<b>Capacitación</b>		
1	Detalles del programa de capacitación del operador	Capacitación y requisitos de verificación para pilotos/observador, tal como el operador lo determinó para la capacitación inicial, actualización y conversión de los planes de estudio.
<b>Parte D</b>		
<b>Apéndices</b>		
1	Copia de la Autorización de Operación Expedida por la Autoridad Aeronáutica. (Una vez que sea emitida).	Esto provee una referencia inmediata de las condiciones de operación bajo las cuales las operaciones se llevan a cabo.
2	Otros documentos	Como se consideren necesarios

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO.

## APÉNDICE "G" NORMATIVO

## ESTUDIO AERONÁUTICO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS

**G.1. Evaluación del Riesgo en Operaciones con Aeronaves Pilotada a Distancia**

En las operaciones de los RPAS, los operadores, deben realizar un estudio aeronáutico de seguridad y gestión de riesgos, para valorar el nivel de seguridad de la actividad que se pretende desarrollar, es decir en qué campo de riesgo (no tolerable, tolerable o aceptable), se encuentra, y las medidas mitigadoras de riesgo que deberá adoptar para que el nivel de riesgo sea aceptable.

Por lo cual, se debe describir un proceso de análisis, evaluación y mitigación del riesgo en el que se contemple lo siguiente, de manera enunciativa más no limitativa:

- a) Desarrollar y mantener un proceso formal para la gestión del riesgo, que asegure la identificación, análisis, evaluación, eliminación o mitigación y control de los riesgos a un nivel aceptable.
- b) Los riesgos de las consecuencias de cada peligro identificado, deben ser analizados en términos de probabilidad y gravedad de ocurrencia, y evaluados por su tolerancia.
- c) El operador RPAS definirá los controles de seguridad operacional a implementar para cada riesgo evaluado como intolerable, así como las acciones de mitigación que permitan desarrollar la actividad dentro de un nivel de riesgo ACEPTABLE en todo momento.

**G.2. En el sistema de evaluación se debe considerar: MEDIOS, ENTORNO Y PERSONAS**

- a) Infraestructura de la zona de vuelo
- b) Obstáculos
- c) Rendimientos y Equipamiento de la aeronave
- d) Trayectoria de despegue/aterrizaje para eludir los obstáculos
- e) Procedimientos de vuelo
- f) Comunicaciones y zona de sobrevuelo
- g) Transmisión de datos "LINK" de mando y control
- h) Capacitación y Adiestramientos
- i) Pilotos
- j) Personas de seguridad operacional en tierra.

**G.3. Evaluación de los riesgos.**

Para la evaluación de los riesgos la autoridad Aeronáutica considera aceptable que el operador de RPAS utilice la metodología descrita en la Norma Oficial Mexicana NOM-064-SCT3-2012, que establece las especificaciones del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS: Safety Management System) publicada el 7 de enero de 2013 en el **Diario Oficial de la Federación**.

El operador puede presentar a la Autoridad Aeronáutica un método alternativo de cumplimiento del estudio aeronáutico de seguridad y gestión de riesgos para las operaciones del RPAS, mediante el cual demuestre y garantice con claridad los riesgos generados por la operación y las acciones que los mitiguen a un nivel aceptable.

## APÉNDICE "H" INFORMATIVO DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

H.1. Para los efectos de la presente Circular Obligatoria, se consideran las siguientes definiciones y abreviaturas:

- a) **Accesorio:** Instrumento, mecanismo, equipo, parte, aparato o componente, incluyendo equipo de comunicaciones, que se usa como auxiliar en la operación o control de la aeronave, y que no es parte del diseño básico de una estructura, motor o hélice.
- b) **Aeronave:** Cualquier vehículo capaz de transitar con autonomía en el espacio aéreo con personas, carga o correo.
- c) **Aprobación de Tipo:** Documento que aprueba y justifica que el diseño con sus detalles del RPAS han sido revisados que dan cumplimiento con los estándares de aeronavegabilidad aplicables, mismo que ha sido sujeto a pruebas en tierra, en aire y no tiene características de diseño inseguras.
- d) **Autoridad Aeronáutica:** La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
- e) **Boletín de servicio:** Documento emitido por el fabricante de cierta aeronave, componente o accesorio, mediante el cual informa al operador o propietario de la aeronave, las acciones operacionales y/o de mantenimiento adicionales al programa de mantenimiento, las cuales pueden ser modificaciones desde opcionales hasta mandatarías, que tienden a mejorar las condiciones de operación de una aeronave.
- f) **Carga de Paga:** Todo equipo a bordo del RPAS fijo que no sean animales u objetos que puedan caer.
- g) **Certificación:** Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas, lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional; leyes, ordenamientos o normas.
- h) **Certificado de aeronavegabilidad:** Documento oficial que acredita que la aeronave está en condiciones técnicas satisfactorias para realizar operaciones de vuelo.
- i) **Certificado de matrícula:** Documento que identifica y determina la nacionalidad de la aeronave.
- j) **Circular de Asesoramiento:** Publicación de carácter informativo no obligatoria ni urgente, utilizada para comunicar a los involucrados algún procedimiento con relación a las áreas técnico-administrativas de la Autoridad Aeronáutica.
- k) **Circular Obligatoria:** publicación de carácter obligatorio, utilizada para comunicar a los involucrados alguna especificación, requerimiento o procedimiento solicitado por la Autoridad Aeronáutica.
- l) **Componente:** Cualquier parte contenida en sí misma, combinación de partes, sub-ensambles o unidades, las cuales realizan una función en específico necesaria para la operación de un sistema.
- m) **CTA:** Control de Tránsito Aéreo.
- n) **Directiva de aeronavegabilidad:** Documento de cumplimiento obligatorio expedido por la Agencia de Gobierno u organismo acreditado responsable de la certificación de aeronaves, motores, hélices y componentes que han presentado condiciones inseguras y que pueden

existir o desarrollarse en otros productos del mismo tipo y diseño, en el cual se prescriben inspecciones, condiciones y especificaciones bajo las cuales pueden continuar operando.

- o) **FOD:** Daño por objeto extraño.
- p) **Información técnica:** Toda la información requerida para la actividad aeronáutica sobre diseño, fabricación, armado, mantenimiento, capacitación y operación.
- q) **Libro de bitácora:** Documento Oficial que se lleva a bordo de la aeronave y en el cual se lleva un registro de los parámetros operacionales más importantes de la misma, mantenimiento, fallas registradas, antes o durante el vuelo, acciones tomadas al respecto y tiempos de la aeronave.
- r) **Mantenimiento:** Cualquier acción o combinación de acciones de inspección, reparación, alteración o corrección de fallas o daños de una aeronave, componente o accesorio.
- s) **Miembro de la tripulación:** Personal técnico aeronáutico, el cual tiene a su cargo funciones esenciales para la operación de la aeronave durante el tiempo de vuelo.
- t) **NOTAM (Notificación Aérea):** 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.
- u) **OACI:** Organización de Aviación Civil Internacional.
- v) **Observador:** Es una persona entrenada que asiste al piloto de la Aeronave Pilotada a Distancia (RPA) en sus deberes asociados con la evasión de tráfico. Esto incluye, pero no está limitado a: la evasión de otro tipo de posible tráfico, de nubes, de obstáculos y de terreno.
- w) **Operador Aéreo:** Es la persona que es propietario o poseedor de la aeronave (comprendidas en el artículo 5 fracción II inciso a) de la Ley de Aviación Civil).
- x) **Operador:** Es la persona al mando de una Aeronave pilotada a distancia.
- y) **Permisionario:** Persona moral o física, en el caso del servicio aéreo privado comercial, nacional o extranjera, a la que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorga una autorización para la realización de sus actividades, pudiendo ser la prestación del servicio de transporte aéreo internacional regular, nacional e internacional no regular y privado comercial.
- z) **Personal técnico aeronáutico:** Personal poseedor de una licencia expedida por la Autoridad Aeronáutica que ejerce sus funciones con base en las capacidades o facultades reconocidas por la propia licencia.
- aa) **Peso Operacional:** Es el peso de la aeronave sin combustible pero con cualquier artículo o equipo instalado o agregado en la aeronave al comienzo de su vuelo.
- ab) **PIC:** Piloto al mando (Pilot in Command).
- ac) **Secretaría:** Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- ad) **SENEAM** (Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano) proveedor de los servicios relacionados con el tránsito aéreo en la República Mexicana.
- ae) **Titular de Autorización:** Persona física o moral a la que la Autoridad Aeronáutica le otorga la facultad expresa de realizar alguna actividad contemplada en la Ley de Aviación Civil, Ley de Aeropuertos, sus respectivos Reglamentos y demás disposiciones aplicables, siempre que dicha facultad no se otorgue mediante concesión o autorización.

- af) **Unidad sujeta a verificación:** Persona física o moral con carácter de concesionario, permisionario, operador aéreo o titular de una autorización, que están sujetas a verificaciones previstas en la Ley de Aviación Civil, Ley de Aeropuertos, Ley de Vías Generales de Comunicación y sus Reglamentos y demás disposiciones aplicables.
- ag) **UA:** Aeronave no Tripulada (Unmanned Aircraft).
- ah) **UAS:** Sistema de Aeronave no Tripulada (Unmanned Aircraft System)
- ai) **RPA:** Aeronave Pilotada a Distancia (Remote Piloted Aircraft), aeronave pilotada por un "piloto remoto", titular de licencia, emplazado en una "estación de control" ubicada fuera de la aeronave (es decir, en tierra, en barco, en otra aeronave, en el espacio) quien monitorea la aeronave en todo momento y puede responder a las instrucciones expedidas por el ATC, se comunica por enlace de voz o datos según corresponda al espacio aéreo o a la operación, y tiene responsabilidad directa de la conducción segura de la aeronave durante todo su vuelo.
- aj) **RPAS:** Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (Remote Piloted Aircraft System).
- ak) **Verificación:** La constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad en un momento determinado.

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO.