

<p>Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas-UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.</p>	<p>CA N°: RAC 21-02-2020</p> <p>Fecha: 30/06/2022</p> <p>Revisión: 01</p>
--	---

1. Propósitos

Esta esta Circular de Asesoramiento tiene los siguientes objetivos:

- Orientar a la industria (operadores de trabajos aéreos) y a los fabricantes de aeronaves no tripuladas-UAS de grandes dimensiones, destinadas a las operaciones agrícolas, en realizar vuelos de ensayo a nivel nacional.
- Promover el nacimiento de la industria nacional en el área de producción de aeronaves no tripuladas u otros productos aeronáuticos, que disponen o están en proceso de obtención en otros países (Estado de Diseño) de un certificado tipo o de un certificado de aeronavegabilidad especial para trabajos aéreos.
- Establecer los criterios para la emisión de Autorizaciones Especiales para aeronaves no tripuladas-UAS, fundamentado en el marco regulatorio para aeronave tripuladas.

2. Antecedentes

La OACI aún tiene en proceso la creación de los códigos de aeronavegabilidad para el diseño de aeronaves no tripuladas, para que se diseñen y construyan a partir de un certificado tipo, para ser utilizadas en el transporte internacional. Mientras esto ocurre y en particular la utilización de aeronaves no tripuladas que no disponen de certificado tipo, es responsabilidad de cada Estado resolver las intenciones presentadas en materia de operación, construcción o el ensayo, razón por la cual esta CA promueve la iniciativa de autorizar el ensayo de este tipo de aeronaves, utilizando el esquema normativo de aeronaves convencionales (aeronaves tripuladas), según lo dispuesto en la Sección 21.187 Concesiones de Exenciones y Desviaciones.

3. Aplicación

Esta CA está dirigida a los solicitantes de una autorización especial para realizar vuelos de ensayo en Costa Rica, con aeronaves no tripuladas, que están en proceso de obtención de una certificación del producto en su país de origen y a los interesados a nivel nacional.

Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas- UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.

4. Efectividad

Esta circular de asesoramiento será efectiva posterior a su publicación en la página web de la DGAC con su correspondiente aprobación por parte del Director General de Aviación Civil, con lo cual queda vigente y disponible para su utilización por todos los interesados.

Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas- UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.

5. Página de aprobaciones.

Visto Bueno: Unidad de Aeronavegabilidad	30/jun/2022	Firmado por Luis Jiménez Campos Documento emitido con firma digital mediante el sistema ECOFIRMA-DGAC Unidad de Aeronavegabilidad
	Fecha	
	Luis Jiménez Campos	
	Jefe a.i. de Aeronavegabilidad	Firma

Visto Bueno: Unidad de Operaciones	30/jun/2022	Firmado por Erick Sagrera Peña Documento emitido con firma digital mediante el sistema ECOFIRMA-DGAC Unidad de Operaciones
	Fecha	
	Erick Sagrera Peña	
	Jefe a.i. de Aeronavegabilidad	Firma

Revisado por: Departamento de Seguridad Operacional	30/jun/2022	Firmado por Luis Diego Garcia Palma Documento emitido con firma digital mediante el sistema ECOFIRMA-DGAC Departamento de Seguridad Operacional
	Fecha	
	Luis Diego Garcia	
	Nombre	Firma

Aprobado por: Director General de Aviación Civil de Costa Rica	30/jun/2022	Firmado por Álvaro Vargas Segura Documento emitido con firma digital mediante el sistema ECOFIRMA-DGAC Dirección General de Aviación Civil
	Fecha	
	Álvaro Vargas Segura	
	Nombre	Firma

Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas- UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.

Tabla de Contenidos

Contenido	Página
Propósito	1
Antecedentes	1
Aplicación	1
Efectividad	2
Página de aprobaciones	3
Registro de ediciones y revisiones	4
Tabla de contenidos	5
Abreviaturas y definiciones	6-7
Análisis del marco regulatorio	8-9-10
Resumen del esquema regulatorio	10
Información general	11
Emisión temporal de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental”	11
Marcas de nacionalidad y matrícula e identificación de la aeronave	12
Autorización de la aeronave	12
Documentos de a Bordo	12
Inspecciones in situ (inicial y periódica)	12-13
Mantenimiento de la aeronave	13
Transferencia de conocimientos	13
Informe final sobre los vuelos de ensayo	13
Conclusión	13

Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas- UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.

a) Abreviaturas y definiciones

ACP	Aeronautical Communications Panel (Panel de Comunicaciones Aeronáuticas)
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (Vigilancia Automática Dependiente-Radiofusión)
AFIS	Aerodrome Flight Information Service (Servicio de Información de Vuelo del Aeropuerto)
AGL	Above Ground Level (Sobre el Nivel del Suelo)
ANC	Air Navigation Commission (Comunicación de Navegación Aérea)
ATC	Air Traffic Control (Control de Tráfico Aéreo)
ATM	Air Traffic Management (Gestión de Tráfico Aéreo)
ATS	Air Traffic Services (Servicios de Tránsito Aéreo)
BRLOS	Beyond Radio Line-Of-Sight (Mas allá de la Línea de Vista De Radio)
BVLOS	Beyond Visual Line-Of-Sight (Mas allá de la Línea de Vista)
C2	Command and Control (Comando y Control)
CA	Collision Avoidance (Anti-Colisión)
CDL	Configuration Desviation List (Lista de Desviación de la Configuración)
CofA	Certificate of Airworthiness (Certificado de Aeronavegabilidad)
CNS	Communication Navigation and Surveillance (Comunicación Navegación y Vigilancia)
DAA	Detect And Avoid (Detectar y Evitar)
FRMS	Fatigue Risk Management System (Sistema de gestión del Riesgo de la fatiga)
HALE	High-Altitude, Long-Endurance (Gran Altitude, Larga Resistencia)
HMI	Human-Machine Interface (Interfaz Hombre-Maquina)
IFR	Instrument Flight Rules (Reglas Vuelo por Instrumentos)
IMC	Instument Meterological Conditions (Condiciones Meteorológicas por Instrumentos)
LIDIAR	Light Detection and Ranging (Detección y Alcance por Luz)
MA	Manoeuvre Advisories (Avisos de Maniobra)
MAC	Mid-Air-Collision (Colisión en el Aire)
MAWS	Minimum Altitude Warning System (Sistema de Advertencia de Altitud Mínima)
MCM	Maintenance Control Manual (Manual de Control de Mantenimiento)
METAR	Aerodrome Routine Meterological Report
LSA	Light Sport Aircraft (Aeronave Deportiva Liviana)
PMA	Product Manufacturing Autorization (Autorización de Fabricación de Partes)
RTS	Return to Service (Retorno a Servicio / VoBo de Mantenimiento)
MTOW	Maximum Take-Off Weight (Peso Máximo de Despegue)
NOTAM	Notice to Airmen (Aviso a los Aviadores)
PBN	Performace-Based Navigation (Navegación Basada en Rendimiento)
PIC	Pilot-In-Command (Piloto al Mando)
RLOS	Radio Line-Of-Sight (Línea de Vista Radio)
RPA	Remotely Piloted Aircraft (Aeronave Piloteada a Distancia, * Sistemas de aeronaves pilotadas a distancia)
RPAS	Remotely Piloted Aircraft System(s) (Sistema(s) de Aeronave Piloteada a Distancia)
RPASP	Remotely Piloted Aircraft Systems Panel (Panel RPAS)

Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas- UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.

RPS	Remote Pilot Station(s) (Estación(s) Piloto Remoto)
SARPS	Standards and Recommended Practices (Prácticas Estándares y Recomendadas)
SIP	Structural Integrity Programme (Programa de Integridad Estructural)
SMS	Safety Management System (Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional)
SSP	State Safety Programme (Programa de la Seguridad Operacional del Estado)
SSR	Secondary Surveillance Radar (Radar Secundario de Vigilancia)
TC	Type Certificate (Certificado de Tipo)
TCDS	Type Certificate Data Sheet (Hoja de Datos del Certificado de Tipo)
Tsloss	Time (sustained loss of link) Tiempo (perdida sostenida de enlace)
TSO	Technical Standard Order (Orden Técnica Estándar)
UAS	Unmanned Aircraft System (Sistema de Aeronave no Tripulada, * Sistemas de Aeronave no tripuladas)
UAV	Unmanned Aerial Vehicle (obsolete term) (Vehículo Aéreo no Tripulado (Termino obsoleto)
VFR	Visual Flight Rules (Reglas de Vuelo Visual)
VLL	Very Low Level (Nivel muy Bajo)
VLOS	Visual Line-Of-Sight (Línea de Vista Visual)
VMC	Visual Meteorological Conditions (Condiciones Meteorológicas Visuales)

b) Análisis del marco regulatorio

1. La regulación aeronáutica costarricense (RACs) y en particular el RAC 21 está concebido para la certificación de aeronaves y productos aeronáuticos de tipo convencional (aeronaves tripuladas);
2. La Directiva Operacional DO-RPAS, regula los RPAS civiles con un peso de despegue inferior a los 150kg y se queda a espera que OACI emita los códigos de aeronavegabilidad para el diseño y construcción;
3. Los códigos de aeronavegabilidad para el diseño y construcción de aeronaves no tripuladas (SARPs) de la OACI, van orientados a la utilización de aeronaves no tripuladas en el transporte aéreo internacional de pasajeros y/o carga. Bajo el entendido, que la operación de aeronaves no tripuladas en trabajos aéreos es responsabilidad de cada Estado signatario;
4. El RAC 21 no respalda adecuadamente la certificación de aeronaves no tripuladas, en particular si no disponen de un Certificado Tipo, no obstante, las aeronaves no tripuladas pasan a formar parte del sistema aeronáutico y se pueden utilizar las siguientes previsiones de nuestro sistema regulatorio, para atender las intenciones de vuelos de ensayo.

Sección 21.121 Clasificación de los certificados de aeronavegabilidad

a) Certificado de aeronavegabilidad estándar: son certificados de aeronavegabilidad emitidos para aeronave con certificado tipo en las categorías normal, utilitaria, acrobática, privado o transporte; y también para globos libres tripulados.

b) Certificado de aeronavegabilidad especial: son certificados emitidos para aeronaves de uso restringido, provisión y certificado experimental. Las aeronaves que dispongan de un Certificado de Aeronavegabilidad especial no podrán utilizarse en el transporte de pasajeros o carga, salvo que sea autorizado por la DGAC

Sección 21.139 Emisión de certificado de aeronavegabilidad especial aeronaves deportivas livianas-LSA

a) Propósito. La DGAC podrá emitir un certificado de aeronavegabilidad especial para la utilización de las aeronaves deportivas livianas en actividades relacionadas con vuelos recreativos, para aquellas aeronaves que no cumplen apropiadamente o

Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas- UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.

del todo los códigos de aeronavegabilidad indicados en la sección 21.105, pero que satisfacen los estándares consensuados de ASTM.

Sección 21.144 Vigencia y pérdida temporal del certificado

A menos que sea suspendido, revocado o que la DGAC lo cancele, el certificado de Aeronavegabilidad especial tendrá vigencia de la siguiente manera:

3) Un certificado de aeronavegabilidad especial para aeronave experimental con fines de investigación y desarrollo, para demostración, cumplimiento con las regulaciones, estudio de mercadeo o entrenamiento de tripulación, estará vigente por el período que la DGAC indique.

Sección 21.187 Concesiones de Exenciones y Desviaciones.

La Dirección General de Aviación Civil podrá aplicar exenciones y desviaciones técnicas, siempre y cuando exista una evaluación realizada con base a los datos de diseño que arroje resultados que no afecten la seguridad y que estos estén coordinados con el estado que emitió el certificado tipo para su aprobación

Sección 43.3 Personas autorizadas para realizar mantenimiento, mantenimiento preventivo, reconstrucción y alteraciones

j) Un fabricante puede:

1) Reconstruir o modificar una aeronave, motor, hélice o dispositivo fabricado por él de acuerdo con un certificado tipo o certificado de producción en vigencia.

2) Reconstruir o modificar cualquier dispositivo o parte de aeronave, motor, hélice o dispositivo fabricado por él conforme a una orden técnica estándar (OTE/TSO), autorización de fabricación de partes (AFP/PMA) o una especificación de proceso aprobadas por la Dirección General de Aviación Civil y

3) Realizar cualquier inspección requerida en una aeronave por él fabricada, mientras opera bajo un certificado de producción vigente o según un sistema de inspección de producción aprobado vigente para tal aeronave.

Sección 02.319. Aeronaves con certificado experimental: Limitaciones de operación

a) Ninguna persona puede operar una aeronave que tenga un certificado experimental:

1) Para un fin distinto para el cual dicho certificado fue emitido, o

2) Transportar personas o artículos por remuneración o alquiler.

b) Ninguna persona puede operar una aeronave que posea un certificado experimental fuera del área asignada por la Dirección General de Aviación Civil hasta que demuestre que:

1) La aeronave es controlable a través de todo su rango normal de velocidades y a través de todas las maniobras a ser ejecutadas; y

2) La aeronave no posee características de operación o de diseño peligrosas.

Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas- UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.

c) Salvo que sea autorizado de otra manera por la Dirección General de Aviación Civil por medio de limitaciones especiales de operación, ninguna persona puede operar una aeronave que tenga un certificado experimental sobre áreas densamente pobladas, o en una aerovía congestionada. La Dirección General de Aviación Civil puede emitir limitaciones especiales de operaciones para una aeronave en particular que le permita despegar y aterrizar sobre un área densamente poblada o una aerovía congestionada de acuerdo con los términos y condiciones especificadas en la autorización en el interés de la seguridad operacional.

d) Toda persona operando una aeronave con certificado experimental debe:

1) Advertir a toda persona transportada de la naturaleza experimental de la aeronave.

2) Operar bajo regulaciones de vuelo visual (VFR) solamente de día a menos que sea autorizado específicamente de otra manera por la Dirección General de Aviación Civil, y

3) Notificar a la torre de control de la naturaleza experimental de la aeronave cuando se opere la misma hacia dentro o hacia fuera de aeropuertos con servicio de torre de control.

e) La Dirección General de Aviación Civil puede dictar las limitaciones adicionales que considere necesarios, incluyendo limitaciones sobre las personas que pueden ser transportadas en la aeronave.

c) Resumen del esquema regulatorio.

Las Secciones 21.121, 21.144 y en particular la Sección 21.187, le dan la facultad a la DGAC de emitir autorizaciones especiales en materia de certificación de aeronaves, sujetas a ciertos requerimientos que debe satisfacer el interesado.

Cabe destacar que bajo la Sección 21.139 se emite el Certificado de Aeronavegabilidad Especial para aeronaves LSA, mismas que no disponen de certificado tipo, pero que cumplen con los estándares ASTM tal como ocurre con las aeronaves no tripuladas, además, de su similitud en cuanto a configuración y peso.

La regulación RAC 43.13 faculta al fabricante a realizar mantenimiento a sus aeronaves y firmar el RTS; y la norma RAC 02.319 establece limitaciones de operación, aplicables a aeronaves convencionales, pero que también deben ser acatadas por las aeronaves no tripuladas.

REQUISITOS QUE DEBE SATISFACER EL INTERESADO PARA SUSTENTAR LA AUTORIZACIÓN ESPECIAL DE REALIZAR LOS VUELOS DE ENSAYO:

d) Información general

La DGAC requiere para estudio la siguiente información para la operación propuesta:

- 1) Las evaluaciones de riesgo conforme al manual del interesado y los peligros de cada finca/aerodromo, debidamente identificada y acotada, que el interesado propone para los ensayos y los requerimientos del SSP de la DGAC; (Ver apéndice F de la DO-RPAS)
- 2) El cronograma de trabajo;
- 3) Las limitaciones de operación;
- 4) El plan de vuelos de ensayo;
- 5) Plan de entrenamiento;
- 6) Calificaciones y entrenamiento de la tripulación y del personal de mantenimiento; y
- 7) Manual de operación de la aeronave, incluyendo listas de verificación. Todos los manuales de operación, incluidas las limitaciones y se deben proporcionar listas de verificación de procedimientos normales, anormales y de emergencia. (Ver apéndice D de la DO-RPAS adjuntar características técnicas)

e) Emisión temporal de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental”

Para la emisión del Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental”, la DGAC requerirá lo siguiente:

- 1) Inducción del fabricante sobre el diseño de sistemas, ubicación de partes, componentes con vida de retiro y operación de los sistemas;
- 2) Manual de mantenimiento de la aeronave;
- 3) Registros, bitácoras y documentos de la aeronave;
- 4) Listas de verificación de seguridad (safety checklist), que detalle la configuración de la aeronave, siguiendo según sea aplicable el Apéndice D del Order 8130.34D; y
- 5) Inspección técnica. Asistencia del fabricante durante la inspección técnica;
- 6) La vigencia del Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental”, será de 6 meses, que podrán ser prorrogables bajo una inspección técnica y un análisis de la data registrada sobre la condición aeronavegable del producto.

Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas- UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.

f) Marcas de nacionalidad y matrícula e identificación de la aeronave

Para la realización de los vuelos de ensayo la aeronave debe:

- 1) Estar identificada mediante una placa de material incombustible con la data establecida en el RAC 45. 23 a) 1, 2 y 3;
- 2) Estar demarcada de manera permanente con las marcas de nacionalidad y matrícula según el RAC 45 Capítulo III, siempre que la configuración de la aeronave admita el cumplimiento de la ubicación y dimensiones de las marcas de nacionalidad y matrícula o de la forma que sea aceptable para la DGAC; y
- 3) La aeronave debe tener inscrito en el fuselaje o estructura equivalente las siglas UAS o RPAS.

g) Autorización de la aeronave

- 1) Al igual que las aeronaves ultralivianas (vehículos ultraligeros) o LSA, que no disponen de certificado tipo y que guardan similitud en cuanto a configuración y peso, las aeronaves UAS se deben enlistar en la Unidad de Registro Aeronáutico de la DGAC;
- 2) La DGAC le emitirá un Certificado de Matrícula;
- 3) El interesado deberá presentar un documento emitido por aduana que demuestre el estatus legal de la aeronave no tripulada-UAS; y
- 4) Se requiere presentar ante la Unidad de Registro Aeronáutico la evidencia de un seguro de responsabilidad civil por daños a terceros.
- 5) En el caso de tratarse de una persona jurídica extranjera, se deberá demostrar que tiene un representante inscrito en el país y se le ha otorgado un número de cédula jurídica costarricense.

h) Documentos de a Bordo

- 1) Al igual que las aeronaves tripuladas, las UAS denominadas grandes RPAS, deben llevar a bordo los certificados de Matrícula y de Aeronavegabilidad durante los vuelos de ensayo; y
- 2) Debe de disponer de una bitácora para el registro de vuelos de ensayo y del mantenimiento, la cual puede estar a bordo o en el sitio de operación.

i) Inspecciones in situ (inicial y periódica)

- 1) Verificación de la información del análisis de riesgo de cada finca propuesta para los vuelos de ensayo;

Tema: Autorización especial para realizar vuelos de ensayo de aeronaves no tripuladas- UAS, mediante la emisión de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental” fundamentado en el RAC 21.

- 2) Demostración de la funcionalidad del enlace y de la estación de control, esto mediante la realización de procedimientos tales como encender/apagar las luces de la aeronave, maniobrar los controles de vuelo, poner en marcha los motores y verificar la operación de la instrumentación de la estación de control; y
- 3) Acordar los cambios que se presenten en el cronograma de trabajo.

i) Mantenimiento de la aeronave

De conformidad con el RAC 43 el fabricante puede efectuar mantenimiento y firmar el retorno a servicio-RTS, lo cual estaría amparado por la presente autorización.

j) Transferencia de conocimientos

Como parte de la autorización, el solicitante debe desarrollar un Plan de Entrenamiento (ver apartado c)), para el personal (AIR y OPS) de la DGAC y del socio comercial en Costa Rica, en el tipo de aeronave no tripulada.

k) Informe final sobre los vuelos de ensayo

Una vez concluido el proceso de los vuelos de ensayo, se requiere de la presentación por parte del interesado de un Informe Final con detalle en los logros obtenidos con la Autorización Especial y el correspondiente análisis del producto aeronáutico.

l) Conclusión

Una vez cumplidos a satisfacción de la DGAC, los requerimientos aquí indicados, el interesado podrá disfrutar de las atribuciones de una Autorización Especial, para realizar vuelos de ensayo, en territorio costarricense, en los sitios agrícolas o campos de aterrizaje, acordados con el cliente y aceptados por la DGAC, con el prototipo de aeronave no tripulada-UAS, mediante la provisión temporal de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial - “Experimental”, fundamentado en el RAC 21. Los vuelos de ensayo deben realizarse entre la salida y la puesta del sol, en condiciones VFR/VMC, condición Línea de Vista (VLOS), techo de 400 pies y serán sujetos a la vigilancia operacional de la DGAC.

En caso de que el solicitante demuestre a la DGAC que puede mantener el certificado de Aeronavegabilidad Especial Experimental otorgado y descrito en el párrafo anterior y en donde el solicitante aporte a la DGAC, datos técnicos, análisis de riesgo, informe de resultados de la operación experimental, transferencia de conocimiento y permitiendo realizar inspección in situ por personal calificado de las áreas de Operaciones y Aeronavegabilidad de la DGAC, se podrá autorizar caso por caso, mediante permiso especial tipo oficio otorgado por la DGAC, la ampliación al certificado de Aeronavegabilidad Especial Experimental en las siguientes operaciones: fuera de la línea de vista, de noche y pruebas de fumigación con agroquímicos, siempre y cuando se esté bajo soporte de un operador ya certificado.