	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

CR-003-2021

FECHA DE EXPEDICIÓN: 30 DIC 2021

## 1. PROPÓSITO

Establecer los requisitos para la operación de Sistemas Aéreos No Tripulados (UAS: *Unmanned Aerial System*, por sus siglas en inglés) clases IA y IB de la Aviación de Estado (AE). En virtud de lo anterior, la presente Circular Regulatoria (CR) determina que toda aeronave de la AE que se prevea volará sin piloto a bordo, se clasifica como no tripulada y se denomina **UA** (*Unmanned Aircraft*, por sus siglas en inglés). Así mismo, el conjunto de elementos configurables requeridos para la operación de la **UA** (incluyendo la aeronave) se define como Sistema (s) Aéreo (s) no Tripulado (s), **UAS**. La clasificación de los UAS y su matriz de empleo se disponen en el numeral 5.1. .


## 2. APLICABILIDAD

La presente Circular Regulatoria (CR) aplica para la operación de todos los UAS asignados en inventarios y con placa de identificación de un Ente de Aviación de Estado (EAE) colombiano. Es de obligatorio cumplimiento para todo el personal de tripulantes, de apoyo y servicios para el desarrollo de operaciones, indistintamente del equipo y el tipo de operación que se realice.

Los UAS de Aviación de Estado (AE) que se encuentren operando bajo el mando o control operacional de sus respectivos EAE, realizando operaciones aéreas conjuntas, coordinadas, combinadas y/o interagenciales, destacadas en Unidades Militares y/o Policiales o desarrollando cualquier tipo de actividad que involucre personal, material o recursos de los EAE, se registrarán por los requisitos establecidos en la presente CR y por aquellos que se deriven de la misma, de acuerdo a sus roles, capacidades distintivas y misiones particulares.

## 3. GLOSARIO Y ABREVIATURAS

**Aeronave no tripulada (UA).** Aeronave destinada a volar sin piloto a bordo.

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

**Aeronavegabilidad.** Estado de una aeronave, motor, hélice o pieza que se ajusta al diseño aprobado correspondiente y está en condiciones de operar de modo seguro.

**Aterrizaje.** Fase final de un vuelo que culmina con el posicionamiento de la aeronave sobre una superficie firme. La expresión “aterrizaje” en esta Circular Regulatoria incluye capturas en red, en cuerda, pérdidas de sustentación controladas, aterrizajes sobre pistas, VTOL, plataformas marítimas y cualquier otro modo de recuperación de los UAS de la AE.

**Base de lanzamiento:** Ubicación geográfica seleccionada por el EAE para el despegue y recuperación de sus UAS, la cual puede o no hacer parte de la infraestructura y/o terrenos de un aeródromo.

**Carga útil.** Todos los elementos del UAS que no son necesarios para volar pero que son transportados para el cumplimiento de la misión específica que tienen encomendada. La carga útil puede estar relacionada con vigilancia, armas, comunicaciones, detección aérea, o carga propiamente dicha.


**Certificado de habilidad.** Documento y/o procedimiento establecido por cada EAE que avala la capacitación, instrucción y entrenamiento recibidos por su personal y que tiene como fin su desempeño de manera idónea en un cargo determinado.

**Componentes del manual de SGSO.** El Manual de Gestión de Seguridad Operacional del EAE, debe proporcionar la orientación necesaria para incorporar los cuatro componentes del SGSO que son:

- a. Definición de políticas y objetivos de seguridad operacional.
- b. Gestión de riesgos de la seguridad operacional.
- c. Garantía de la seguridad operacional.
- d. Promoción y comunicación de la seguridad operacional (RACAE 219).

**COPAE.** Comando de Operaciones Aéreas y Espaciales.

**Despegue.** Conjunto de maniobras que efectúa la aeronave para elevarse de la superficie y emprender el vuelo. La expresión “despegue” en esta Circular incluye catapultas, VTOL, lanzamiento manual, desplazamiento vertical, despegue desde pistas y cualquier otro modo de despegue de los UAS de la AE.

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

**Dirección de Navegación Aérea.** Dependencia de la Fuerza Aérea Colombiana proveedora de los servicios para la navegación aérea de la Aviación de Estado, encargada de coordinar las actividades relacionadas con la navegación aérea de la AE y la administración del espacio aéreo nacional en coordinación con la UAEAC.

**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.

**Espacio aéreo segregado:** Espacio aéreo de dimensiones específicas asignado a usuarios determinados para su uso exclusivo.


**Estación de Control en Tierra (GCS).** Estación en la cual el Operador dirige el vuelo de una aeronave no tripulada. "Puede variar desde un dispositivo manual hasta una estación con varias consolas. Puede estar emplazada en el interior o en el exterior; puede ser estacionaria o móvil (instalada en un vehículo/barco/aeronave)" (OACI, 2015).

**Hora catedra.** Es la unidad mínima de tiempo (45 minutos) para desarrollar actividades de enseñanza - aprendizaje en un establecimiento educativo. Se destinan principalmente a la instrucción, pero también pueden ser dedicadas a capacitación, prácticas, actividades de extensión, investigación u otras.

**Modo autónomo de vuelo:** Configuración de vuelo que le permite al UAS volar sin la intervención de un Operador, ejecutando acciones basadas en información suministrada por algoritmos, sensores y software previamente programados en la aviónica del Sistema.

**Modo autónomo de vuelo supervisado:** Configuración de vuelo que le permite al UAS volar ejecutando acciones basadas en información suministrada por algoritmos, sensores y software previamente programados en la aviónica del Sistema, permitiendo la intervención del Operador en cualquier fase del vuelo.

**Operación de vuelo.** Respecto de esta Circular Regulatoria corresponde a la actividad o grupo de actividades ejecutadas durante el período de vuelo de un UAS, y que obedecen a las capacidades específicas de su diseño y designación.

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

**Operación con visibilidad directa visual (VLOS).** Operación en la cual el Operador mantiene contacto visual directo, sin ayudas ópticas y/o electrónicas, con la aeronave no tripulada.

**Operador UAS:** Personal capacitado, calificado y entrenado para operar de manera segura una aeronave no tripulada de la Clase I-A y/o I-B, con la capacidad de cumplir las misiones típicas y operacionales de cada uno de los EAE o aplicaciones civiles.

**Peso máximo de despegue (MTOW: *Maximum Takeoff Weight*).** Equivale al peso vacío de la aeronave + 100% de carga útil + 100% de su capacidad de combustible.

**Operador al Mando.** Personal designado por el EAE, o por el propietario en el caso de la aviación general, para estar al mando y encargarse de la realización segura de un vuelo.

**SECOC** Sección Comando y Control.


**Sistema aéreo no tripulado (UAS: *Unmanned Aerial System*).** Aeronave y sus elementos asociados, la cual es operada sin piloto a bordo.

**Suceso de Seguridad Operacional.** Todo suceso relacionado con la seguridad operacional, que ponga en peligro o que, en caso de no ser corregido o abordado, pueda poner en peligro una aeronave, sus ocupantes o cualquier otra persona, incluidos, en particular, los accidentes, incidentes graves e incidentes (RACAE 219).

**Syllabus.** Programa o esquema de un curso académico. Describe detalladamente el contenido de la asignatura, los recursos requeridos para impartirla y las habilidades que alcanzará el personal instruido.

**Tiempo de vuelo.** Período de tiempo transcurrido entre el despegue y el aterrizaje del UAS. No incluye los procedimientos de alistamiento y en tierra.

**Tiempo de vuelo simulador.** Período de tiempo que incluye todos los procedimientos efectuados en el Simulador de Vuelo, como parte del entrenamiento de la tripulación.


	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

**VTOL (*Vertical Take-off and Landing*)**. Capacidad de ciertas aeronaves, tripuladas y no tripuladas, para efectuar las maniobras de despegue y aterrizaje de forma vertical, mientras que en vuelo recto y nivelado se utiliza el método de propulsión horizontal.

**Zona de Operaciones Militares (*MOA-Military Operational Aispace*)**. Espacio aéreo de carácter temporal, de dimensiones definidas sobre el territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, reservado para el vuelo de aeronaves en desarrollo de actividades de la Aviación de Estado. Se usa esta expresión cuando el vuelo de aeronaves de Estado, dentro del espacio aéreo designado, está condicionado a determinadas horas, bajo condiciones específicas y con la activación previa del SECOC en el COPAE. Los servicios de Control de Tránsito Aéreo al interior del área, son suministrados por la dependencia de control que tenga responsabilidad sobre citado espacio aéreo.

#### 4. REGULACIONES RELACIONADAS

- OACI (2015), Doc 10019 AN/507, *Manual sobre Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS)*.
- Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado (2019), *Circular Informativa No. 003-19 Funcionamiento y Generalidades Sistema No Tripulado*, Bogotá-Colombia.
- Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado (2017), *Reglamento Aeronáutico Colombiano de la Aviación de Estado, primera edición, Quinta Parte, Capítulo 20*.
- UAEAC , RAC 91 “*Reglas Generales de Vuelo y Operación*”, Apéndice 13.
- Austin, R (2010). *Unmanned Aircraft Systems, UAV design, development and deployment*. Wiley.
- Barnhart, Most, Marshall, Shappee (2016). *Introduction to Unmanned Aircraft Systems, Second Edition*. CRC Press.

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
	<b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

– Calvo, C (2014). Perfiles IDS: *De los UAV a los RPAS*.

## 5. CONTENIDO

### 5.1 Clasificación

La AAAES establece la siguiente clasificación y matriz de empleo para los UAS aplicable a todos los EAE. Esta clasificación está referenciada por los pesos máximos de despegue (MTOW) y las capacidades particulares de los Sistemas, así:

**Tabla 1-1. Matriz de Empleo de los UAS Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado**


Clasificación AAAES	Máximo Peso de Despegue (MTOW)	Taxonomía	Empleo	Altitud máxima de Operación (AGL)	Radio de Misión	Velocidad Máxima	Requisitos de Aeronavegabilidad	Requisitos para la Gestión del Espacio Aéreo
Clase I – A UAS	200 g a <7 kg	MICRO	Táctico	Hasta 400 pies	Hasta 15 km (VLOS)	Hasta 40 Kts	Sistema de enlace para control remoto	Únicamente espacios aéreos Clase G o áreas segregadas (Refiérase al Numeral 5.6)
Clase I – B UAS	7 Kg a <15 kg	MINI	Táctico	Hasta 400 pies	Hasta 25 km (VLOS)	Hasta 50 Kts.	Sistema de enlace para control remoto	Únicamente espacios aéreos Clase G o áreas segregadas (Refiérase al Numeral 5.6)

El empleo de los UAS de la AE, de acuerdo a sus funciones, roles y misiones autorizadas, deberá ser concordante con el contenido de la presente CR.

Fuente: Construcción AAAES

### 5.2 Seguridad Física de Unidades Militares y/o Policiales con UAS

- (a) Para el empleo seguro de los UAS, destinados a la protección y seguridad física de Unidades Militares y/o Policiales, cada EAE deberá cumplir con los límites operacionales y demás disposiciones establecidas en la presente Circular Regulatoria.

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

(b) Si la infraestructura de la Unidad Militar y/o Policial comprende el funcionamiento de un aeródromo de la AE y/o civil, o se encuentra en espacios aéreos diferentes a la clase G, el EAE deberá estructurar y documentar, en coordinación con el proveedor de Servicios de Tránsito Aéreo responsable, los procedimientos, cartas de acuerdo y MOA's que le permitan el empleo de los UAS sin generar afectación a la seguridad operacional. Citado procedimiento, deberá ser aprobado por la AAAES y contemplar:

- (1) Coordinaciones entre el ATC y el Operador.
- (2) Horarios de operación, patrones y ubicaciones geográficas en las que se desarrollará la operación.
- (3) Identificación de la aeronave, especialmente durante vuelo nocturno (luces que deberán ostentar los UAS, identificación de llamada por frecuencia aeronáutica, entre otros).
- (4) Zonas prohibidas, restringidas y/o de no vuelo.
- (5) Actuación ante emergencias.


Así mismo, deberá realizarse una socialización del procedimiento, entre el personal involucrado, directa o indirectamente en las operaciones aéreas, para su conocimiento y que sirva de insumo para la gestión de riesgos operacionales.

### 5.3 Registro y Matrícula

(a) *Para UAS empleados en protección y seguridad física de Unidades Militares y/o Policiales*

Todos los Sistemas empleados para la protección y seguridad física de las Unidades Militares y/o Policiales deberán llevar fijada a su estructura una placa y/o etiqueta de identificación en la que constará:

- (1) *Información de la aeronave:* Nombre del fabricante, tipo, modelo y

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO	Código	DE-AAAES-CIR-001
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	Versión N°	01
		Fecha	25-04-2019

número de serie.

- (2) *Número de contacto* con los datos necesarios para establecer comunicación con el EAE, incluyendo un designador en letras que facilite la identificación del EAE propietario del mismo, así:

Ejército Nacional de Colombia	<b>EJC</b>
Armada Nacional de Colombia	<b>ARC</b>
Fuerza Aérea Colombiana	<b>FAC</b>
Policía Nacional de Colombia	<b>PNC</b>
Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales	<b>DIAN</b>

Lo anterior, con el fin de facilitar su identificación y devolución en caso de presentarse un suceso de seguridad operacional en el cual se pierda el control del Sistema y sea recuperado por terceros.


- (b) *Para UAS empleados en cumplimiento de las misiones establecidas dentro de la doctrina operacional de cada EAE*

Cada EAE tendrá un registro de todos los UAS asignados en inventarios, debidamente categorizados, de acuerdo con lo establecido en el numeral 5.1 "Clasificación" de la presente Circular Regulatoria. Citado registro se efectuará de acuerdo a los procesos establecidos por cada EAE sobre el particular.


#### 5.4 Reglas Generales de Vuelo y Operación

- (a) Los EAE deben propender porque todos sus UAS cuenten con una póliza de seguro vigente para responder por eventuales daños y perjuicios a terceros, de conformidad con lo dispuesto en el *Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo*, y demás normas que regulen la materia. En todo caso, la operación de UAS de la AE deberá incluirse dentro de las Pólizas de Seguro que amparan los procedimientos de los EAE, de acuerdo a sus funciones, roles, misiones y capacidades distintivas.




	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

- (b) La doctrina y procedimientos de cada EAE deberá incluir que la operación aérea de UAS corresponda a lo establecido en los formatos de órdenes de cumplimiento de la misión u operación, la cual debe ser suscrita por el Comandante de Operaciones o su homólogo dentro de la estructura de cada EAE. Así mismo, deberá ser autorizada por el nivel operacional superior de acuerdo a la estructura organizacional particular de cada EAE.
- (c) Los UAS de AE que, por su diseño original, cuenten con capacidad para efectuar vuelo nocturno podrán operar bajo estas condiciones.
- (d) Antes de iniciar el vuelo, el Operador UAS al mando deberá consultar la información disponible relacionada al vuelo proyectado. Estas medidas deben comprender el estudio minucioso de: los informes y pronósticos meteorológicos actualizados, el cálculo de combustible y carga de batería necesarios, la preparación del plan a seguir en caso de no poder completarse el vuelo conforme a lo previsto y cualquier otra información relevante relacionada con la *performance* del UAS de AE, según sus capacidades particulares, peso máximo de despegue (MTOW), viento y temperatura, así como la información de planificación militar y/o policial que se requiera para la ejecución de una misión específica, de acuerdo a las funciones, roles, misiones y capacidades distintivas de cada EAE.
- (e) La operación en modo de vuelo autónomo está prohibida. El vuelo en modo autónomo supervisado se permitirá para el empleo de UAS en misiones de aspersión aérea de cultivos ilícitos y/o vigilancia, registro fotográfico, verificación y monitoreo de terrenos y zonas de interés militar y/o policial específicos, según los roles, misiones y capacidades distintivas de cada EAE. Se excluyen las maniobras que el Sistema tenga preprogramadas dentro de su lógica de pérdida de comunicación o enlace.
- (f) No se efectuará el despegue y/o lanzamiento de UAS cerca de tormentas eléctricas. Las restricciones para volar en condiciones de lluvia deberán estandarizarse en los Manuales de Operación y Manual de Tareas de cada equipo, de acuerdo a lo permitido por el fabricante del mismo, incluyendo los procedimientos que permitan mitigar riesgos relacionados a posibles fallas con la aviónica y demás componentes

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b> <b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>	<b>Versión N°</b> <b>01</b>
	<b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO  TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE  ESTADO</b>	<b>Fecha</b> <b>25-04-2019</b>

electrónicos de la aeronave, resultado de acumulación de humedad en los mismos.

- (g) En aplicación de las reglas generales sobre el derecho de paso y prevención de colisiones, un UAS siempre deberá ceder el paso a cualquier otra aeronave tripulada que esté usando el mismo espacio aéreo.
- (h) No se operará un UAS en la proximidad de otra aeronave, de forma tal que pueda crear un riesgo de colisión.
- (i) Un UAS de la AE, que no esté directamente relacionado con la protección y/o vigilancia de la comitiva presidencial y/u otras autoridades nacionales y extranjeras, no operará en zonas que sean visitadas o recorridas por el Presidente, Vicepresidente de la República o cualquiera otra autoridad nacional o extranjera, cuando así se indique por NOTAM, por los servicios ATS, o por la Dirección de Operaciones Aéreas de la Casa Militar de la Presidencia de la República.
- (j) Cada EAE será responsable de establecer en su doctrina de operación, los procedimientos, estándares mínimos de combustible y carga de batería requeridos para las diferentes fases del vuelo, los cuales deberán garantizar que el UAS vuele de forma segura.
- (k) La distancia mínima de las nubes respecto de la UA no debe ser menor de 500 pies (150 metros aprox.). Así mismo, se deberá tener en cuenta que las condiciones de visibilidad no podrán ser inferiores a 5 km, medidos desde la ubicación de la Estación de Control en Tierra (GCS) del UAS.
- (l) Las operaciones sobre ciudades principales y poblaciones serán desarrolladas por los EAE que, de acuerdo a sus roles, capacidades distintivas y funciones, contemplen este tipo de misiones. Para tal fin,

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

cada EAE deberá establecer en sus documentos de doctrina<sup>1</sup> los procedimientos estandarizados que procuren:

- (1) No generar afectación a la población civil y sus bienes.


*Nota.*— El EAE debe estandarizar un procedimiento de aplicación inmediata que se ejecute en caso que durante el desarrollo de sus operaciones se generen daños a terceros o a la infraestructura. Lo anterior, incluye cualquier tipo de afectación que atente contra la integridad física de las personas, con el fin de propender por la salvaguarda de su vida y bienes.

- (2) Las operaciones por encima de los 400 pies AGL, y en espacios aéreos diferentes al Clase G, se realicen dentro de un Zona de Operaciones Militares (MOA: *Military Operational Airspace*) publicada en la AIP Colombia, con el fin de mitigar cualquier riesgo que pueda generarse para la operación de aeronaves tripuladas.
- (3) Teniendo en cuenta el riesgo de colisión de los UAS contra obstáculos del terreno (infraestructura, cableado eléctrico, torres de energía, vegetación, entre otros), la altitud mínima de operación en ningún caso podrá ser inferior a 150 pies AGL.
- (4) De manera obligatoria, cuando se requiera volar cerca de aglomeraciones de personas, se deben crear zonas de seguridad en las que puedan efectuar las maniobras y procedimientos de emergencia (aterrizaje forzoso, pérdida del motor, entre otros) en caso de ser necesario.

### 5.5 Control y requisitos de Aeronavegabilidad

Los UAS de la AE no requieren certificado de aeronavegabilidad. Sin embargo, cada EAE, a través de su OCA, verificará que cada UAS se mantenga en condiciones de aeronavegabilidad, los sistemas y componentes necesarios para el vuelo, diferentes a la aeronave, se

<sup>1</sup> *Notas.*— Los documentos de doctrina reglamentados en la presente Circular se referencian en el numeral 5.8 literal (b).

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

encuentren en estado de funcionamiento y que se emplee personal calificado para asegurar que todo el mantenimiento se realice de acuerdo al MCM. Los requisitos de aeronavegabilidad de los UAS se contemplan en la siguiente tabla:

**Tabla 1-2. Requisitos para la aeronavegabilidad de los UAS**


<b>REQUISITO</b>	<b>CLASE IA Y IB</b>
<b>Realización de Mantenimiento</b>	<b>Operador</b>
<b>Programa de Mantenimiento</b>	<b>Instrucciones de Mantenimiento</b>
	<b>Manual de Mantenimiento General</b>
	<b>Manual de Operación (AOM)</b>
	<b>Manual de Vuelo</b>
<b>Matrícula</b>	<b>Certificado de matrícula</b>
<b>Aeronavegabilidad</b>	<b>No requiere certificado</b>
<b>Modificaciones y reparaciones</b>	<b>No aplica</b>
<b>Requisitos de personal</b>	<b>(01) Operador</b> <b>(01) Observador (opcional)</b> <b>(01) Técnico en mantenimiento</b>

*Fuente: Construcción AAAES*

## 5.6 Gestión del Espacio Aéreo


### (a) Disposiciones Generales:

- (1) Los EAE deberán cumplir con todos los procedimientos que establezca y publique la AAAES a través de la DINAV para la

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
	<b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

operación de UAS.

- (2) No se podrá volar en lugares distintos a los especificados en la Orden de Operaciones, Orden de Vuelo o documento de características similares empleado por cada EAE.
  - (3) Los UAS volarán únicamente en espacios aéreos Clase G y hasta 400 pies AGL.
  - (4) Si la clase de espacio aéreo lo permite, se podrán efectuar vuelos en cercanía o sobre complejos de combustible, corredores visuales, helicorredores, zonas densamente pobladas o aglomeración de personas, cuando exista un requerimiento interno o externo, debidamente tramitado al EAE.
  - (5) Los UAS empleados en seguridad física de las Unidades Militares y Policiales, que sean explotados en espacios aéreos diferentes a la clase G, gestionarán el espacio aéreo de acuerdo al procedimiento establecido en el numeral 5.2, literal (b) de la presente Circular. En ningún caso podrán alcanzar una altura superior a los 400 pies AGL.
- (b) *Operación de UAS en espacios aéreos diferentes al G y por encima de 400 pies AGL*
- (1) Los UAS de la AE desarrollarán sus misiones de vuelo dentro de las MOA's y según las cartas de acuerdo publicadas en la AIP Colombia ENR 5.2-1, solicitando su activación, a través del COPAE/SECOC, de acuerdo al procedimiento establecido para tal fin.
  - (2) La operación se desarrollará de acuerdo a las condiciones específicas y horarios establecidos para cada MOA y a los procedimientos determinados en la carta de acuerdo de la misma.
  - (3) En caso de requerirse un área diferente a las contempladas en las MOA's y cartas de acuerdo de la AIP Colombia, deberá gestionarse su publicación ante la DINAV, con el fin de efectuar las coordinaciones pertinentes ante la UAEAC.

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

### 5.7 Selección de personal, instrucción y entrenamiento

- (a) El EAE será responsable de diseñar un Programa de Instrucción y Entrenamiento que propenda por la idoneidad de sus Operadores de UAS en el dominio de materias aeronáuticas. Citado programa, en su fase teórica, deberá cumplir los siguientes requisitos respecto a contenido e intensidad horaria:

**Tabla 1-3 Requisitos mínimos de contenido para la fase teórica de los PIE**

Área de Conocimiento	Temática	HC UAS IA	HC UAS IB
<b>Fundamentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Generalidades:</i> Elementos que componen un UAS, historia, denominaciones, clasificación, aplicaciones, empleos, datos generales.</li> </ul>	1	1
<b>Aerodinámica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Nociones generales de aerodinámica y su aplicación al vuelo de los UAS.</i> Principios de aerodinámica para UAS(sustentación, resistencia al avance, teorema de Bernoulli, Efecto Venturi, perfil aerodinámico).</li> </ul>	2	3
<b>Meteorología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Meteorología aeronáutica Básica</i> Fenómenos meteorológicos, afectaciones de las condiciones meteorológicas a la operación, identificación de condiciones meteorológicas potencialmente peligrosas, la forma de evitarlas y cómo actuar ante las mismas, altimetría e interpretación de reportes meteorológicos.</li> </ul>	2	2
<b>Regulaciones Aéreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Regulaciones Internacionales</i></li> </ul>	2	2



**FUERZA AÉREA COLOMBIANA**  
**AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO**

**Código**

**DE-AAAES-CIR-001**

**CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021**

**Versión N°**


**01**

**OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO  
 TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE  
 ESTADO**

**Fecha**

**25-04-2019**

	<p>Documentación OACI, LAR, FAA, OTAN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Regulaciones Nacionales</i></li> </ul> <p>Reglamento Aeronáutico Colombiano para la Aviación de Estado (RACAE) y demás regulaciones aeronáuticas expedidas por la AAAES, Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC) aplicable a la operación de UAS, Regulaciones Aéreas Locales, normas generales de operación de UAS, clasificación de espacios aéreos y servicios de tránsito aéreo que en ellos se prestan y disposiciones sobre UAS (civiles y militares).</p>		
<b>Comunicaciones Aeronáuticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fraseología y procedimientos radiotelefónicos con el ATC según Documento 9432 AN/925 "Manual de Radiotelefonía", cuarta edición (2007) de la OACI, o el que se encuentre vigente, servicios ATS, espacios aéreos.</li> <li>• Empleo de llamados de urgencia y emergencia.</li> <li>• Comunicaciones en espacios aéreos no controlados.</li> </ul>	1	1
<b>Navegación Básica por instrumentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios generales, navegación visual, a la estima y apoyada en GPS.</li> </ul>	1	1
<b>Performance y Sistemas del UAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos Operacionales</li> <li>• Principios de vuelo aplicados a la caracterización del UAS</li> <li>• Planificación del vuelo</li> <li>• Sistemas del UAS: Estructura, motor, sistemas de la aeronave, comunicaciones, modos de vuelo, procedimientos normales y de emergencia, límites, preparación del</li> </ul>	4	6


	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

	vuelo, características del vuelo.		
<b>Seguridad Operacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SMS, CRM, MRM, MACA, CFIT-ALAR, FOD, BASH, Mercancías peligrosas, notificación de accidentes e incidentes, evaluación y medición de riesgos antes del vuelo, gestión de emergencias y crisis en vuelo.</li> </ul>	2	3
<b>Derecho Aéreo y Responsabilidad legal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad legal de las tripulaciones remotas en materia administrativa, penal, disciplinaria, entre otras.</li> <li>Disposiciones y regulaciones aéreas pertinentes a la operación de UAS, reglas generales de vuelo.</li> </ul>	2	2
<b>Fisiología de Vuelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factores humanos en la operación de UAS</li> <li>Toma de decisiones</li> <li>Astenopia y conceptos relacionados a la degradación de la alerta situacional durante el tiempo de exposición en pantallas.</li> <li>Gestión de la fatiga.</li> </ul>	1	2
<b>Competencia Lingüística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicable cuando la documentación operacional del UAS se disponga en un idioma diferente al español.</li> </ul>	1	3
<b>Complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de tecnología</li> <li>Conocimiento de redes y enlace de datos, frecuencias de operación, seguridad y protección de los datos, espectro electromagnético.</li> </ul>	1	1

Fuente: Construcción AAAES

- (b) El EAE estructurará los *Syllabus* de cada materia teórica, con el fin que la instrucción se dicte de manera estandarizada.
- (c) Los Operadores de UAS deberán completar una fase de vuelo práctica, una parte de la cual puede consistir en entrenamiento de vuelo en simulación, mediante el empleo de dispositivos aprobados por el fabricante y/o adquiridos específicamente por el EAE para tal fin. Los requisitos mínimos de la fase de vuelo práctica son:



	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO	Código	DE-AAAES-CIR-001
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>	Versión N°	01
	<b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	Fecha	25-04-2019

**Tabla 1-4 Estándares para la instrucción de UAS (fase de vuelo)**

CLASE UAS/RPAS	TIEMPO DE VUELO (HORAS)	DESPEGUES Y ATERRIZAJES (Número de maniobras)
UAS clase IA	4	3
UAS clase IB	8	4

*Fuente: Construcción AAAES*

- (d) Los Operadores de UAS recibirán, de un instructor de vuelo habilitado por el EAE, el entrenamiento necesario para adquirir las habilidades y experiencia operacional necesaria para obtener el certificado de habilidad en el cargo señalado, de acuerdo a los requisitos de la tabla 1-4.

En caso que la instrucción sea proporcionada directamente por la casa fabricante del Sistema, el EAE será responsable de verificar la calidad y pertinencia de la capacitación.


- (e) La experiencia práctica como Operador de UAS será recibida de manera presencial, en simulador de vuelo, sistema de características similares que pueda usarse en el entrenamiento y/o en el sistema real (si no se dispone de simulador). En cualquier caso, para que un Operador vuele un UAS de manera autónoma (sin acompañamiento de instructor), la AAAES determina la siguiente experiencia mínima, expresada en términos de horas de vuelo y maniobras de despegues y aterrizajes, ejecutables en el equipo a operar, las cuales deberán efectuarse durante un período de supervisión operacional:

**Tabla 1-5. Experiencia Mínima para operadores de UAS**

CLASE UAS/RPAS	TIEMPO DE VUELO (HORAS)	DESPEGUES Y ATERRIZAJES (Número de maniobras)
UAS clase IA	5	3
UAS clase IB	10	5

*Fuente: Construcción AAAES*

- (f) En tanto la AAAES establece el compendio regulatorio y desarrolla la capacidad para emitir las licencias, cada EAE certificará la habilidad

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
	<b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>


de los Operadores de UAS y técnicos de mantenimiento, de acuerdo a los roles, misiones, capacidades distintivas y procedimientos propios, siempre que no sean menos restrictivos a los estándares establecidos en esta Circular Regulatoria.

### 5.8 Doctrina

- (a) Cada EAE será autónomo en estructurar la doctrina particular para la operación de sus UAS. No obstante, la operación de estos sistemas, cualquiera que sea su clase, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la presente Circular y en los demás Reglamentos Aeronáuticos que sobre el particular suscriba la AAAES.
- (b) Cada EAE deberá estructurar, publicar e implementar los siguientes manuales, procedimientos y/o documentos aplicables a la operación de sus UAS, de acuerdo a sus roles, capacidades distintivas y funciones particulares:
  - (1) Manual de operación del UAS(AOM)
  - (2) Programa de Instrucción y Entrenamiento (PIE)
  - (3) Manual de tareas
  - (4) Manual de Técnicas, Tácticas y Procedimientos
  - (5) Libro de vuelo

### 5.9 Seguridad Operacional

- (a) Son responsables de hacer la integración adecuada de la operación de los UAS en el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) implementado de manera particular.
- (b) Deberán incorporar la operación de UAS a cada uno de los componentes del SMS con que cuente cada EAE, considerando los diferentes entornos operacionales y sus riesgos, hacer una correcta

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b>	<b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>25-04-2019</b>

gestión del cambio, garantizando las estrategias de promoción y comunicación en materia de seguridad para las tripulaciones de UAS.


- (c) Incorporarán en la doctrina el listado MOR (*Mandatory Operational Report*), para los reportes obligatorios aplicables específicamente a la operación de UAS y las facilidades que se requieran para el empleo del Sistema de Reportes de Riesgo Voluntarios, de acuerdo a los roles, procedimientos y doctrinas particulares de cada EAE.
- (d) Incluirán en la doctrina procedimientos específicos ante situaciones de emergencia y contingencia que puedan surgir durante cualquier fase del vuelo. Estos procedimientos deben estandarizarse con el fin de permitir la planificación de estrategias de mitigación seguras.
- (e) La autorización que emita cada EAE, para la operación de sus UAS en una ubicación geográfica determinada, deberá obedecer a la medición efectiva de la tolerabilidad del riesgo, producto de la estructuración de la Matriz de Gestión de Riesgos.
- (f) Cada EAE deberá determinar los procesos y políticas que considere necesarias con el fin de garantizar la preservación de los UAS como bienes aeronáuticos del Estado, asignados en inventarios. Lo anterior, en consideración a la Ley 1476 de 2011 “Por la cual se expide el régimen de responsabilidad administrativa por pérdida o daño de bienes de propiedad o al servicio del Ministerio de Defensa Nacional, sus entidades adscritas o vinculadas o la Fuerza Pública” y demás normas que regulen la materia.

## 6. FECHA DE IMPLEMENTACIÓN

A partir de su publicación en la página WEB de la Fuerza Aérea Colombiana, enlace AAAES/Normatividad – Link:<https://aaaes.fac.mil.co/normatividad>.

## 7. CAMBIOS EN LA VERSIÓN ANTERIOR

No aplica.

	<b>FUERZA AÉREA COLOMBIANA</b> <b>AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Código</b> <b>DE-AAAES-CIR-001</b>
	<b>CIRCULAR REGULATORIA No. 003-2021</b>  <b>OPERACIÓN SISTEMAS AÉREOS NO TRIPULADOS (UAS) DE LA AVIACIÓN DE ESTADO</b>	<b>Versión N°</b> <b>01</b>
		<b>Fecha</b> <b>25-04-2019</b>

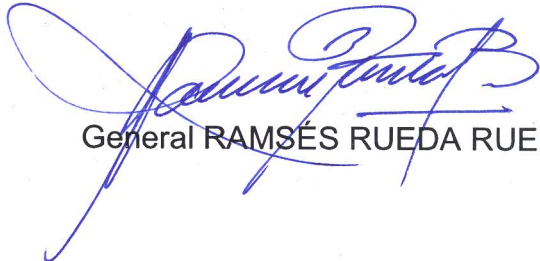
### 8. ANEXOS

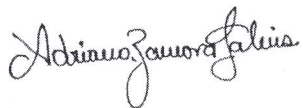
No aplica.

### 9. CONTACTO PARA MAYOR INFORMACIÓN

Para cualquier consulta técnica referente a esta Circular Regulatoria, por favor dirijase a la Oficina de la Autoridad Aeronáutica de Aviación de Estado, ubicada en la Carrera 13 # 66-47 oficina 203 Edificio ÍCARO o comuníquese al teléfono 3159800 extensión 4100, correo electrónico aaaes@fac.mil.co.

**EL COMANDANTE DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA, EN EL EJERCICIO DE SUS FUNCIONES COMO AUTORIDAD AERONÁUTICA DE AVIACIÓN DE ESTADO,**

  
 General RAMSÉS RUEDA RUEDA



Validó: MY. ADRIANA ZAMORA/EEALA

  
 CR. JORGE SAAVEDRA/JEFE AAAES

Elaboró: CT. RIVERA MERLY/Especialista Estratégico Operaciones Aeronaves No Tripuladas

Revisó: TC. IVÁN SÁNCHEZ/ Jefe Área de Operaciones