INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Nombre de la Institución	1.2 No. de Registro	1.3 Domicilio	1.4 Naturaleza
Centro de Estudios Aeronáuticos		Bogotá D. C.	Pública
1.5 Denominación		**1.6 Código**	**1.7 Versión**
Básico Inspector Sistemas de Aeronaves No Tripuladas – UAS		**BU1**	01

1.8 Especialidad y/o Campo de Acción de la Actividad Académica

Procesos de Certificación y Vigilancia de Explotadores de UAS y validación técnica de UAS bajo los Reglamentos Aeronáuticos Colombiano.

1.9 Justificación

Dado el marco normativo vigente, es necesario y oportuno formar a profesionales del sector aeronáutico, ingenieros de diferentes especialidades y pilotos de aeronaves en Procesos de Certificación y Vigilancia de Explotadores de UAS y validación técnica de UAS bajo los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos, con un enfoque integral que asegure que los inspectores estén bien equipados para enfrentar los desafíos y responsabilidades asociados con la normativa, supervisión y certificación de UAS, promoviendo operaciones seguras y eficientes.

1.10 Población Objetivo	1.11 Número de Estudiantes
Profesionales del sector aeronáutico, ingenieros de diferentes especialidades.	Mínimo: 10 - Máximo: 20

1.12 Perfil de Ingreso

PERFIL DEL CANDIDATO:

Título profesional de Ingeniero Aeronáutico, Ingeniero Mecánico, Ingeniero de telecomunicaciones, Ingeniero electrónico, Ingeniero mecatrónico e ingenierías afines, doce meses (12) meses de experiencia relacionada con sistemas de aeronaves no tripuladas o (36) meses de experiencia en aviación tripulada y contar con certificado de idoneidad piloto de UAS. Inspectores de Seguridad Operacional perfil Ingeniero en ejercicio de sus funciones.

I. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Proporcionar a los participantes los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para interpretar y aplicar adecuadamente los requisitos establecidos en las normas relacionadas con los Sistemas de Aeronaves no Tripuladas

2.2 Objetivos Específicos

1. Formar Profesionales del sector aeronáutico, ingenieros de diferentes especialidades y pilotos de aeronaves en sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS/RPAS) para abordar aspectos técnicos, operativos, regulatorios y de seguridad operacional.
2. Formar a los participantes en los conocimientos básicos necesarios para realizar actividades de certificación, control, validación técnica y vigilancia para los explotadores UAS/RPAS.

3. Instruir a los participantes sobre los requisitos de las categorías de operación para la aviación no tripulada y en los tipos de operación UAS relacionados.
4. Orientar a los participantes sobre la evaluación y aceptación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) ajustado al contexto de la aviación no tripulada.

II. INFORMACIÓN ACADÉMICA

3.1 Temas o Actividades a Desarrollar en la Actividad Académica

Descripción	No Horas	Alcance de Formación
3.1.1. RAC 21 / FAR 23 a) Normas de certificación y las normas de operación para aeronaves civiles no tripuladas. b) Operaciones de aeronaves no tripuladas pequeñas	2	Comprender y articular los requisitos normativos internacionales respecto a los procesos de certificación de tipo en los escenarios locales de la regulación definida en los RAC.
3.1.2. Descripción General de los Procesos de Validación técnica para UAS a) Generalidades b) Instrumentos y Equipos de Las Aeronaves c) Equipos de comunicación, navegación y vigilancia a bordo d) Control y requisitos de mantenimiento de la aeronave e) Mantenimiento de la Aeronavegabilidad f) Software UAS	6	Comprender y articular los requisitos normativos internacionales de validación respecto a los procesos de certificación locales definidos en los RAC para aplicarlos en el concepto de los UAS
3.1.3. Descripción General de los Procesos de Certificación y Vigilancia para Explotadores UAS / RPAS a) Introducción a la Certificación y Vigilancia Definición y objetivo de la certificación de UAS/RPAS. b) Marco Regulatorio c) Procesos de Certificación d) Certificación de Pilotos y Operadores e) Mantenimiento de la Certificación f) Vigilancia y Supervisión g) Dronepuertos /Vertiports	8	Comprender y correlacionar la aplicabilidad normativa local respecto a los procesos de certificación y vigilancia para los explotadores UAS/RPAS
3.1.4. AMC RPAS.1309 a) Requerimientos de RPAS b) Limitaciones en la performance c) instrumentos y equipos d) Registradores de vuelo e) Manual control de mantenimiento (MCM) f) Localización aeronave en peligro	4	Articular la aplicabilidad de las normativas internacionales respecto a las normativas locales

3.1.5. Equipo de comando, control (C2) y sistemas de enlaces más avanzados a) Generalidades b) Softwares aplicables por marca y modelo de aeronaves no tripuladas. c) Análisis del espectro radio-eléctrico para los UAS d) Control y Requisitos de Mantenimiento asociados a los sistemas de Software y Hardware.	4	Adquirir una comprensión técnica integral respecto a los procesos de comunicación e interfaz de los equipos y software que definen la arquitectura funcional de los UAS
3.1.6 Integración con el Sistema de Control y Monitoreo a) Generalidades b) Normas de Diseño c) Análisis de Protocolos de Información y Comunicación d) Análisis de los protocolos de enlace en sistemas CNS, ATM y UTM. e) Procedimientos de Mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas operativos asociados.	4	Adquirir una comprensión técnica integral respecto a los procesos de Navegación Aérea e interfaz con los equipos y software que definen la arquitectura funcional de los UAS
3.1.7 Aeronavegabilidad a) Regulaciones Nacionales e Internacionales b) Normas de Aeronavegabilidad aplicables según tipo de operación de los UAS / RPAS c) Evaluación y análisis de Manuales del fabricante para estructurar los manuales de operación, mantenimiento, SMS y demás información técnica aplicable al tipo de operación del RPAS.	6	Adquirir una comprensión técnica integral respecto a los procesos de aeronavegabilidad de los UAS
3.1.8 Equipo para los Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS) a) Análisis y Evaluación del equipo mínimo utilizado para garantizar la seguridad, eficiencia y desempeño en diversas actividades de operación. b) Procedimientos asociados a la integración de tecnologías en los sistemas de UAS / RPAS c) Procedimientos de Armonización para cumplir con los requisitos normativos, mitigar riesgos e incrementar nuevas aplicaciones operacionales para aeronaves no tripuladas.	6	Adquirir una comprensión técnica integral de las tecnologías UAS que garanticen la seguridad operacional.
3.1.9 Procedimientos de Aeronavegabilidad Continuada (UAS / RPAS) a) Aeronavegabilidad continuada para evaluar el enfoque proactivo y sistemático que va a garantizar la seguridad y confiabilidad continuas de las aeronaves no tripuladas a lo largo de su vida operativa. b) Procedimientos para implementar prácticas de mantenimiento con sostenibilidad, c) Procedimientos para vigilar el cumplimiento con los requisitos regulatorios y monitorear continuamente el rendimiento, los operadores pueden mantener la aeronavegabilidad de los UAS / RPAS.	6	Definir y comprender la aplicabilidad de los conceptos de aeronavegabilidad continuada en la vigilancia operacional de los UAS/RPAS
3.1.10 Conceptos Generales de Gestión de Tránsito Aéreo y UTM (Unmanned Traffic Management) a) Control de Tránsito Aéreo, bajo el concepto de la Gestión del espacio aéreo utilizado por UAS y RPAS.	4	Definir y comprender la aplicabilidad de los conceptos ATC ,y ATM en el entorno de los UAS/RPAS

b) Integración con el ATM, segregación del espacio aéreo, y la provisión de Información y comunicación en tiempo real. c) Sistemas de vigilancia y seguimiento, y operaciones automatizadas para mejorar la eficiencia operativa y la seguridad. d) Concepto integral de la infraestructura aeroportuaria para la operación segura de las aeronaves no tripuladas UAS, RPAS.		
3.1.11 Fundamentos SMS para UAS a) Generalidades b) Implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) c) Toma de decisiones basadas en datos para garantizar el cumplimiento y desempeño de los componentes y elementos de la estructura del SMS	4	Definir y comprender el alcance del SMS en el entorno de la vigilancia basada en riesgos.
3.1.12 Factores Humanos en la Aviación (No Tripulada) a) Introducción a los Factores Humanos b) Psicología del Piloto UAS/RPAS c) Contextualización de Interfaz Hombre-Máquina (HMI)-Modelo SHELL d) Ergonomía	2	Comprender el escenario de los Factores Humanos y su incidencia en el entorno operacional y técnico dentro del contexto de las aeronaves: UAS/RPAS
Total - Intensidad Horaria	**56 Hrs**	

3.2 Organización de los Temas o de las Actividades de Formación			
Descripción	**Teórica (Marque X)**	**Práctica (Marque X)**	**Peso %**
3.2.1 RAC 21 / FAR 21 /LAR 21/FAR 23	X		4%
3.2.2 Descripción General de los Procesos de Validación de certificación de tipo y Certificación de tipo para UAS y RPAS	X		10%
3.2.3 Descripción General de los Procesos de Certificación y Vigilancia para Explotadores UAS y RPAS	X		10%
3.2.4 AMC RPAS.1309	X		7%
3.2.5 Equipo de comando, control (C2) y sistemas de enlaces más avanzados	X		7%
3.2.6 Integración con el Sistema de Control y Monitoreo	X		7%
3.2.7 Aeronavegabilidad	X		15%
3.2.8 Equipo para los Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS)	X		10%
3.2.9 Procedimientos de Aeronavegabilidad Continuada (RPAS)	X		10%
3.2.10 Conceptos Generales de Gestión de Tránsito Aéreo y UTM (Unmanned Traffic Management)	X		8%
3.2.11 Fundamentos SMS y enfoque en la seguridad operacional de los UAS	X		8%
3.2.12 Factores Humanos en la Aviación No Tripulada	X		4%

3.3 Estrategia Metodológica			
Descripción	**Presencial (Marque X)**	**Virtual (Marque X)**	**Peso %**
3.2.1 RAC 21 / FAR 21 /LAR 21/FAR 23	X		4%
3.2.2 Descripción General de los Procesos de Validación de certificación de tipo y Certificación de tipo para UAS y RPAS	X		10%
3.2.3 Descripción General de los Procesos de Certificación y Vigilancia para Explotadores UAS y RPAS	X		10%
3.2.4 AMC RPAS.1309	X		7%
3.2.5 Equipo de comando, control (C2) y sistemas de enlaces más avanzados	X		7%
3.2.6 Integración con el Sistema de Control y Monitoreo	X		7%
3.2.7 Aeronavegabilidad	X		15%
3.2.8 Equipo para los Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS)	X		10%
3.2.9 Procedimientos de Aeronavegabilidad Continuada (RPAS)	X		10%
3.2.10 Conceptos Generales de Gestión de Tránsito Aéreo y UTM (Unmanned Traffic Management)	X		8%
3.2.11 Fundamentos SMS y enfoque en la seguridad operacional de los UAS	X		8%
3.2.12 Factores Humanos en la Aviación No Tripulada	X		4%

3.4 Competencias a Desarrollar

Al finalizar el curso, el estudiante deberá tener la capacidad de desarrollar las siguientes competencias:

Competencias del Ser:

- Fortalecer la ética y la responsabilidad**,** para cumplir con los requisitos de aeronavegabilidad y mantenimiento establecidos en las RAC 100.
- Consolidar el compromiso con la calidad como una práctica permanente.

Competencias del Saber:

- Conocer el Reglamento Aeronáutico Colombiano relacionado con los Sistemas de Aeronaves No tripuladas
- Comprender las normas y Documentos de la OACI asociados a la Certificación de Tipo y Reglas de Operación de Aeronaves No Tripuladas.

Competencias del Hacer:

- Fortalecer los procesos de Convalidación/Certificación de Tipo / Certificación y Vigilancia de los Operadores Aéreos.
- Fortalecer la Seguridad Operacional mediante la aplicación de los reglamentos y procedimientos establecidos para la operación segura de las aeronaves no tripuladas UAS / RPAS.
- Desarrollar y evaluar un manual de control de mantenimiento (MCM) y manuales adicionales, que detallen los procedimientos y políticas para la operación segura de una aeronave no tripulada UAS / RPAS.

- Aceptar y Vigilar un sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) e identificar y mitigar riesgos de acuerdo con los RAC219.

3.5 Evaluación Académica del Estudiante

a. Se efectuará retroalimentación y se evaluará el conocimiento adquirido a cada uno de los estudiantes.
b. Se realiza la evaluación de acuerdo con lo definido en el Reglamento Estudiantil del CEA.

Reglamento Estudiantil. Art 40. Calificación Mínima Aprobatoria. El CEA establece, para actividades tanto teóricas y prácticas, una calificación mínima aprobatoria, así como también una nota máxima, de la siguiente manera:

PROGRAMA DE EDUCACIÓN		
Actividad Pedagógica	Calificación Mínima	Calificación Máxima
Teórica	75 %	100 %

Cuando se obtengan calificaciones inferiores a los valores anteriormente señalados, se dará por perdido el curso.

3.6 Evaluación de la Actividad Académica

Se evalúa el desempeño del personal docente con los instrumentos de autoevaluación, aprobados por el CEA.

3 RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA

4.1 Ambientes de Aprendizaje

4.1.1 Aula con los recursos tecnológicos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje planteadas por el docente en el plan de asignatura.
4.1.2 Aula, Pantalla digital, marcadores, internet (presencial).
4.1.3 Computadores

4.2 Materiales de Apoyo

4.2.1 RAC 21 Certificación de aeronaves y componentes de aeronaves.
4.2.2 RAC 100 Operación de Sistemas de Aeronaves no Tripuladas UAS.
4.2.3 RAC 219 Gestión de seguridad Operacional.
4.2.4 Anexo y Documentos de la OACI.
4.2.5 Circulares Informativas.
4.2.6 Información actualizada y vigente relacionada con la temática de este curso.
4.2.7 Manual del Inspector de Seguridad Operacional UAS (MIU).
4.2.8. Material de apoyo adicional a fin de los temas relacionados en el curso.

4.3 Perfil del Docente

Se han establecido los siguientes perfiles para los instructores por cada una de las asignaturas del curso:

1. Profesionales con experiencia en procesos de Certificación y Vigilancia a explotadores o Actividades Aéreas afines a la operación de aeronaves no tripuladas.
2. Profesionales con experiencia mínima de dos años en procesos de Certificación y Vigilancia o en la evaluación e implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional en la industria Aeronáutica.
3. Profesionales con experiencia mínima de dos años en procesos de Certificación de productos aeronáuticos.

4.4 Recursos Bibliográficos, Técnicos y Tecnológicos.			
Recursos Bibliográficos		**Recursos Técnicos**	**Recursos Tecnológicos**
1	Decretos y Resoluciones de Colombia	X	Aula Digital
2	Anexo y Documentos de la OACI	X	Aula Digital
3	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC	X	Aula Digital
4	Manual del Inspector de Seguridad Operacional (MIU)	X	Aula Digital

5 CERTIFICACIÓN

Certificado de Asistencia
N/A

6 COSTOS

1. Inscripción	**2. Matrícula**
Se toma como referencia lo definido en la Tabla de Derechos Pecuniarios CEA.	

7 PROGRAMACIÓN ACADÉMICA

Fecha de Inscripción		**Ciclo Académico**			
Inicia:	**Finaliza:**	**Horario**	**De:**	**A:**	**Lugar/ Aula**
SEGÚN PROGRAMACIÓN					

8 ANOTACIONES IMPORTANTES

a. Inscripción.
b. Contacto.
c. Normas de Inscripción:

1. La inscripción o matricula de estudiantes solo se realizará en las fechas indicadas.
2. Si NO se cumple con número mínimo de participantes se debe cancelar o reprogramar la actividad académica.

9 **CONTROL DEL DOCUMENTO**				
	Nombres y Apellidos	**Cargo**	**Dependencia**	**Fecha (dd/mm/aaaa)**
Autor (es)	Ervin Gaitán Serrano	Director Aeronáutico	DASA	24/07/2024
	Mario Fernando Rodríguez Montoya	Coordinador GDMUA Inspector de Seguridad Operacional	GDMUA	24/07/2024
	Eduardo Cortés Cruz	Contratista	GDMUA	24/07/2024
	Ana Katherine Rincón González	Contratista	GDMUA	24/07/2024
Revisión	Carolina Rojas Umbarila Ana María Pineda García	Coordinadora Grupo Educación Aeronáutica, Extensión y Proyección Social Directora Académica CEA.	Grupo Académico CEA	18/11/2024
Aprobación	**COMITÉ DE ASUNTOS ACADÉMICOS** Acta No. 31 de Noviembre 21 de 2024		**COMITÉ CURRICULAR** Acta No. 12 de Noviembre 22 de 2024	