ANEXO 1. FICHA TÉCNICA

Contratar la prestación del servicio de diagnóstico, gestión e implementación del RAC 100, y Curso para cinco pilotos de Dron certificados para el ICANH.

Julio – 2024

1. GLOSARIO

A continuación, el glosario de términos utilizados a lo largo de la ficha técnica:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
RAC	Regulaciones de Aviación Civil
DRON	aeronaves no tripuladas, que se controlan de forma remota y se utilizan para diferentes tipos de misiones o tareas
UAS	"Sistema de Aeronave no Tripulada" (Unmanned Aircraft System). Es un sistema completo que incluye los componentes necesarios para operar una aeronave sin piloto de manera segura y eficiente.
RPAS	(Sistema de Aeronaves Pilotadas a Distancia) son un subconjunto de los UAS que requieren un puesto de piloto a distancia.
Pilotos UAS	Es una persona que opera un dron o aeronave no tripulada de forma remota. El piloto es responsable de todas las operaciones relacionadas con el vuelo del dron, como asegurarse de que despegue y aterrice de forma segura, y de monitorizarlo mientras lo maneja.
SMS	Es un conjunto de procesos estructurados para cada explotador UAS que le permite tomar mejores decisiones en relación con la seguridad de la operación aérea
Explotador UAS	Persona natural o jurídica que se dedica, o propone dedicarse, a la explotación de sistemas de aeronaves no tripuladas
Categoría abierta	Corresponde a las operaciones no comerciales (sin ánimo de lucro) que se realizan con una UA, con un peso (masa) bruto máximo de operación de hasta 25 kilogramos, incluyendo el peso (masa) de todos los elementos que estén a bordo y/o

	conectados a la aeronave en el despegue. Esta condición deberá mantenerse durante toda la operación.
Categoría especifica	. Corresponde a las operaciones con una UA de cualquier peso, pero no superior a 250 kilogramos de peso (masa) bruto en el despegue, incluyendo el peso de todos los elementos que estén a bordo y/o conectados a la aeronave, realizadas por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras con finalidades comerciales (con ánimo de lucro) y entidades públicas que no pertenezcan a la Aviación de Estado, y/o a cualquier operación UAS que se realice en desviación de cualquiera de las restricciones para la categoría abierta.
UAEAC	La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil cumple su objetivo de garantizar el desarrollo de la aviación civil y la administración del espacio aéreo

2. INTRODUCCIÓN

El Instituto Colombiano de Antropología e Historia es una entidad pública del orden nacional perteneciente al sector cultura. Máxima autoridad en materia de patrimonio arqueológico de la nación; realiza y promueve la investigación y la divulgación de conocimientos sobre la diversidad étnica y cultural, con comunidades y grupos involucrados desde una perspectiva temporal amplia. Es un órgano asesor de la gestión y la política pública.

Que el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, tiene como misión institucional investigar, generar, difundir y transferir conocimientos antropológicos, arqueológicos, históricos y del patrimonio cultural. Así mismo, aporta elementos críticos y propositivos relativos a la diversidad cultural colombiana, para orientar y gestionar políticas estatales tendientes a la protección del patrimonio y promover el diálogo intercultural.

Para el año 2032 el Instituto Colombiano de Antropología e Historia se proyecta como una entidad con presencia regional fortalecida que encara los desafíos globales, reconoce las diferencias sociales, y facilita el diálogo y la gobernanza intercultural. Es referente en la producción y democratización del conocimiento; y orientador en la gestión integral del

patrimonio arqueológico de la nación como un principio ordenador del territorio con enfoque sostenible.

En virtud de lo anterior y conforme al cumplimiento de las labores misionales, se requiere la contratación de los servicios para la Consultoría RAC 100, registro en el RAC 100 de los 2 Drones (Dron DJI MATRICE 6010 PRO y DRONE DJI INSPIRE 2 DIL09YDF9B00408) que posee el ICANH y Cursos para cinco pilotos de dron certificados, con el objetivo de dar acatar la normativa nacional vigente para el manejo de Aeronaves no tripuladas – Drones dispuestos para la captura de datos geoespaciales en el territorio nacional, que permitan afianzar el apoyo de recursos tecnológicos en los estudios arqueológicos.

3. OBJETO CONTRACTUAL

Contratar la prestación del servicio de diagnóstico, gestión e implementación del RAC 100, y Curso para cinco pilotos de Dron certificados para el ICANH

4. GENERALIDADES DEL PROCESO

Teniendo en cuenta las funciones del Grupo Patrimonio, la cual se encarga de fortalecer y desarrollar estrategias de investigación, valoración, protección y divulgación del patrimonio arqueológico de nuestra nación.

En este marco, la Entidad requiere contratar las actividades que hacen parte del proceso Tecnologías Aplicadas al Patrimonio, el cual se realizará de acuerdo con las siguientes actividades:

1. **Gestionar frente a la Aeronáutica Civil el transito del Instituto Colombiano de Antropología e Historia del RAC 91 – categoría especifica al RAC 100- categoría abierta**

2. **Estructurar, desarrollar y entregar los Manuales requeridos:**

   - **Manual de Operaciones MO**
   - **Registros: Sistemas de seguridad operacional**
   - **Libros de vuelo**
   - **Mantenimiento.**

3. **Preparación, acompañamiento y subsanación de hallazgos auditoria Aerocivil RAC 100 de explotador categoría abierta**
4. **Realizar Curso para cinco pilotos de Dron certificados ante la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil UAEAC**
5. **Registrar ante la Aeronáutica Civil los 2 drones (Dron DJI MATRICE 6010 PRO y DRONE DJI INSPIRE 2 DIL09YDF9B00408) que posee el ICANH para la categoría Abierta del RAC 100**

4.1. TIEMPOS ESTIMADOS

Actividad	Tiempo máximo para ejecución de la actividad (horas/días/meses calendario)	Alcance
Curso y certificación de 5 pilotos de Dron en el RAC 100 frente a la Aeronáutica Civil	2 meses	Impartir un curso completo del curso de piloto de UAS, según normatividad vigente (resolución 01983 del 27 de septiembre 2023) (**100.620 Contenido mínimo del curso de piloto UAS**) y termina con la certificación validado por la Aeronáutica Civil

Actividad	Tiempo máximo para ejecución de la actividad (horas/días/meses calendario)	Alcance
Gestionar ante la Aeronáutica Civil el registro de sistema de aeronave no tripulada UAS y equipos tecnológicos asociados	3 meses	Hacer el registro de las dos UAS con las que cuenta el Instituto en RAC 100 en categoría abierta. idoneidad y
Elaboración de manuales	5 meses	Inicia con la elaboración de los manuales de acuerdo con la normativa RAC 100 y las necesidades misionales del Instituto y finaliza con la entrega de tres manuales aprobados por la Aeronáutica Civil.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS

1. La entidad oferente debe estar inscrita o haga parte de los CENTROS DE INSTRUCCIÓN AERONÁUTICA CON PROGRAMA APROBADO DE "CURSO PILOTO UAS" PROGRAMA ACEPTADO BAJO NORMATIVA - RAC 100. Según resolución 745 del 2018

2. Los cursos, que deberán tener una duración total de 94 horas (78 horas teóricas y 16 horas prácticas), deberán impartir las siguientes temáticas:

(1) Derecho aéreo (24 horas):

(i) Aspectos principales y aplicables del reglamento del aire;

(ii) Disposiciones sobre espacios aéreos;

(iii) Concepto de gestión del tráfico aéreo no tripulado (UTM);

(iv) Reglamentación vigente y disposiciones conexas sobre operación de UAS;

(v) Categorías de operación UAS;

(vi) Tipos de operación con UAS;

(vii) Condiciones generales y específicas para la operación UAS;

(viii) Manual de operación UAS;

(ix) Manual de control de mantenimiento UAS;

(x) Registros de vuelo y operación (bitácoras);

(xi) Infracciones a las normas aeronáuticas y sanciones;

(xii) Responsabilidad civil por daños causados por aeronaves a terceros en la superficie, por abordaje (colisión) y en relación con pérdida o avería de objetos o mercancías que sean transportados en ellas.

(2) Nociones generales de aerodinámica y su aplicación en la operación de una UA (4 horas):

(i) Sustentación;

(ii) Fuerzas que interactúan;

(iii) Principio de Bernoulli;

(iv) Leyes de Newton;

(v) Ejes de movimiento;

(vi) Perfiles de vuelo;

(vii) Ala fija, ala rotatoria y hélices.

(3) Meteorología aeronáutica básica (5 horas):

(i) Interpretación y aplicación de la información meteorológica de aeródromo (ME- TAR, SPECI y TAF);

(ii) Identificación de los fenómenos meteorológicos que pueden afectar la operación (viento, corrientes, nubes, temperatura, presión atmosférica, turbulencia, oscurecimiento, cizalladuras, etc.);

(iii) Modelos numéricos de pronóstico del tiempo y sus aplicaciones digitales para aviación no tripulada.

(4) Navegación aérea (10 horas):

(i) Coordenadas geográficas;

(ii) Reglas de vuelo visual;

(iii) Sistemas de navegación satelital;

(iv) Interferencia electromagnética, causas y consecuencias;

(v) Vuelo diurno y vuelo nocturno;

(vi) Conocimiento general de las cartas visuales;

(vii) Servicios de tránsito aéreo;

(viii) Conceptos sobre sistemas tecnológicos de gestión de tráfico aéreo en aviación no tripulada (UTM).

(5) Comunicaciones aeronáuticas (6 horas):

(i) Alfabeto fonético OACI;

(ii) Procedimientos radiotelefónicos;

(iii) El uso de la frecuencia común de autoanuncios en los espacios aéreos no controlados.

(6) Factores humanos (5 horas):

(i) Limitaciones humanas;

(ii) Factores que afectan el rendimiento humano;

(iii) Efectos fisiológicos del alcohol y el consumo de sustancias psicoactivas;

(iv) Toma de decisiones, trabajo en equipo y error humano.

(7) Conocimientos generales sobre el sistema de gestión de la seguridad operacional – SMS (10 horas):

(i) Generalidades y conceptos básicos de seguridad operacional;

(ii) Reglamentación aplicable al SMS;

(iii) Definición de políticas y objetivos de seguridad operacional;

(iv) Gestión de riesgos de seguridad operacional;

(v) Aseguramiento de la seguridad operacional;

(vi) Promoción de la seguridad operacional;

(vii) Formato de análisis de riesgos para la operación UAS;

(viii) Análisis de al menos dos casos reales de accidentes y/o incidentes con UAS.

(8) Conocimientos generales de los UAS, sus componentes y sistemas (8 horas):

(i) Tipos de UAS disponibles en el mercado mundial;

(ii) Componentes del UAS (estructura y componentes de fabricación, motores, ba- terías, electrónica a bordo, radiotransmisores, hélices, equipos electrónicos integrados, etc.);

(iii) Componentes tecnológicos adicionales (accesorios);

(iv) Software de vuelo;

(v) Controles de vuelo;

(vi) Estación de control;

(vii) Sistema de control automático de vuelo;

(viii) Sistema de enlace C2;

(ix) Cargas útiles;

(x) Buenas prácticas de almacenamiento, manipulación y transporte de la UA;

(xi) Buenas prácticas de almacenamiento, carga, manipulación y transporte de baterías;

(xii) Sistemas de emergencia y recuperación.

(9) Conocimiento específico de la UA (componentes, sistemas y características operacionales) con la cual se realizará el entrenamiento práctico (2 horas):

(i) Conocimiento del manual de la UA con el cual se realizará el entrenamiento;

(ii) Conocimiento de la lista de verificación operacional de la UA específica en la cual se realizará el entrenamiento práctico, contemplando todas las fases del vuelo;

(iii) Socialización de diferentes aplicaciones y/o software de apoyo al vuelo de la UA.

(10) Planificación del vuelo (4 horas):

(i) Práctica en una aplicación digital (app) y/o software para planeación de vuelos de UA simulando escenarios operacionales que permitan garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente;

(ii) Uso práctico de la aplicación de sistemas de información geográfica (GIS) y generación de archivos KMZ y KML.

(11) Componente de entrenamiento práctico de vuelo UA (16 horas) de las cuales un máximo de 4 horas podrá realizarse en simulador:

(i) El CIAC o CEAC deberá tener descritos en sus directivas de instrucción los ejercicios prácticos de vuelo y las condiciones de desarrollo de habilidades en el contexto operacional que debe lograr cada piloto UAS para aprobar dicho curso, incluyendo, como mínimo, los siguientes componentes prácticos:

(A) Roles del piloto UAS y el observador UA;

(B) Identificación de las partes y sistemas del UAS a operar;

(C) Identificación de peligros locales, condiciones meteorológicas y gestión de riesgos;

(D) Elementos de protección personal y demarcaciones de zona de trabajo;

(E) Inspección física del UAS;

(F) Lenguaje verbal y no verbal que puede usarse durante la operación UAS;

(G) Comunicación (simulada) con las dependencias ATS, si aplica;

(H) Uso correcto del control a distancia y el enlace C2;

(I) Procedimientos operacionales aplicados;

(J) Mínimo 20 despegues y 20 aterrizajes, o 20 lanzamientos y 20 recuperaciones;

(K) Maniobras básicas y avanzadas alrededor de los distintos ejes de movimiento de la UA, según su caracterización y principios de control;

(L) Procedimientos comunes aplicables según el tipo de operación;

(M) Procedimientos en caso de operación anormal o emergencias;

(N) Vuelo FPV, si aplica;

(O) Vuelos automatizados.

Con referencia al registro de las UAS del ICANH frente a la Aeronáutica Civil se deberán cumplir la normatividad vigente dentro de la circular **00-MAUT-5.0-22-010-CI-Guía de registro UAS y equipos tecnológicos_RFC**.

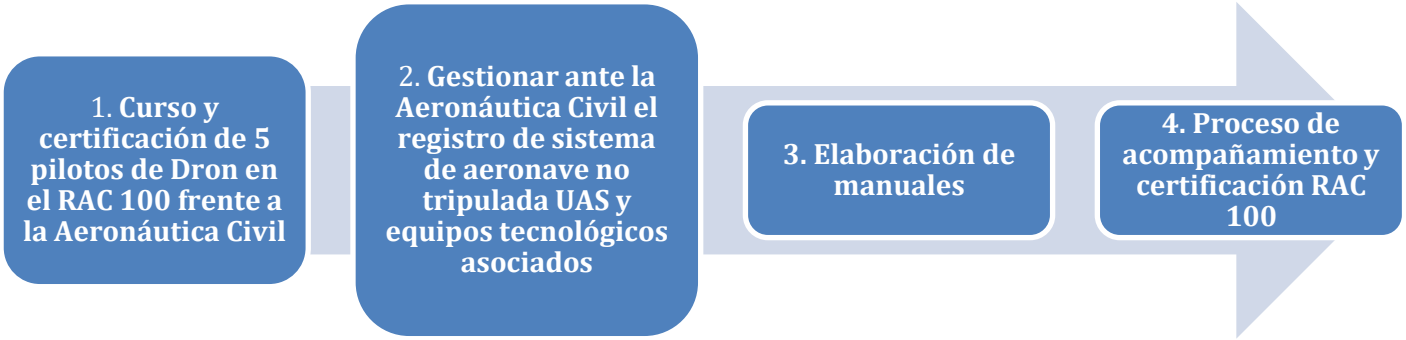
Requerimiento	Cantidad	Unidad de medida	Especificación técnica
No Aplica	*No Aplica*	*No Aplica*	*No Aplica*

6. LUGAR DE EJECUCIÓN

Las actividades para la ejecución contractual se realizarán a nivel local de acuerdo con los requerimientos técnicos y el domicilio contractual será Bogotá.

7. FASES DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL

A continuación, se presenta el flujograma de las actividades principales que se contemplan para la ejecución contractual:



- **7.1. FASE INICIAL**

Se da inicio con la impartición de los 5 cursos de Dron, también se debe iniciar el registro de los dos drones del ICANH frente a la Aeronáutica Civil, en paralelo se debe iniciar con la elaboración de los manuales

7.2. FASE DE DESARROLLO

Se contempla para la fase de desarrollo, dando cumplimiento a la nueva regulación de drones en Colombia, el cual está enfocado a la seguridad operacional, la realización de los siguientes puntos para dar paso a la transición de la nueva norma:

1. **Pilotos UAS y certificado de idoneidad**

Continuar con el dictado de los cursos según la normatividad del RAC 100 y descrito en este documento en el numeral 5.

2. **Elaboración de manuales requeridos Manual de Operaciones MO**

- Registros: Sistemas de seguridad operacional
- Libros de vuelo
- Mantenimiento.

3. **Registro de las UAS (Dron DJI MATRICE 6010 PRO y DRONE DJI INSPIRE 2 DIL09YDF9B00408**):

1. Descargar y diligenciar el formato “100-MAUT-5.0-12-047-FO-SOLICITUD REGISTRO DE UAS” o formato “100-MAUT-5.0.12.048-FO-SOLICITUD REGISTRO DE EQUIPO

TECNOLÓGICO", según corresponda, de manera individual para cada UAS o de manera general para los UAS que hacen parte de un enjambre, como lo define la norma RAC 100, así como para cada equipo tecnológico asociado, dentro del formato se encuentra la guía de diligenciamiento.

Nota. – Los formatos descritos en el párrafo anterior se encuentran en la página web de la Aerocivil: www.aerocivil.gov.co

2. Presentar la "solicitud registro de UAS" o "solicitud registro equipo tecnológico" ante la Aerocivil, radicándolo a través la página web oficial de la Aerocivil en el enlace https://aerocivilsgdea.com/ControlPQR/Formulario o en la opción "PQRD", opción "PQRSD Web".
3. Seleccionar en tipo de PQRD la opción "SOLICITUD DE REGISTRO O RETIRO DE PILOTOS UAS, EQUIPOS TECNOLÓGICOS Y EXPLOTADORES UAS" diligenciando el formulario web. No olvide adjuntar el formato de "solicitud de registro de UAS" o formato "solicitud registro equipo tecnológico", junto con la totalidad de documentos requeridos, descrito en la tabla No.1 que podrá observar más adelante.
4. El proceso anterior genera un numero de radicación que servirá al solicitante para la consulta del estado del trámite.
5. Una vez recibida y analizada la solicitud por parte de la Aerocivil y cumplidos los requisitos normativos, se emitirá el correspondiente certificado de registro UAS

- **7.3. FASE DE FINALIZACIÓN**

Para esta etapa se contempla contar con la certificación del Instituto como explotador, la certificación de cinco pilotos y la certificación de los equipos bajo la normativa de la Aeronáutica civil colombiana RAC 100.

8. INFORMES Y/O REPORTES

El contratista deberá entregar a la supervisión del contrato los siguientes informes y/o reportes como resultado de la ejecución contractual:

- **8.1. INFORME 1**

Este Informe debe entregar los certificados del registro de las dos UAS del ICANH emitidos por la Aeronáutica Civil .

- **8.2 INFORME 2**

Este Informe debe contener los manuales requeridos y la certificación de los cursos según normatividad vigente. Se requiere que este informe sea entregado a la supervisión del Contrato al cumplirse los siete meses a partir de la suscripción del contrato.

9. PERSONAL MÍNIMO DE TRABAJO

El contratista deberá contar con el personal relacionado a continuación:

Perfil	Cantidad requerida	Formación académica	Experiencia	No. de meses calendario requeridos	% de dedicación durante los meses requeridos
INSTRUCTOR DE PILOTOS UAS	1	Formación académica TÉCNICO con licencia para instructor en especialidades técnicas (IET) como se encuentran en el capítulo H de la norma RAC 100) o licencia para UAS	12 meses	2	100%

A continuación, se establecen las funciones mínimas del personal requerido:

- Dictar y certificar a 5 pilotos de UAS
- Registrar las dos UAS (Dron DJI MATRICE 6010 PRO y DRONE DJI INSPIRE 2 DIL09YDF9B00408) del ICANH frente a la Aeronáutica Civil
- Generar 3 manuales

La Entidad se reserva el derecho de solicitar cualquier aclaración que considere necesaria con el fin de verificar el cumplimiento de los requerimientos de formación o experiencia solicitada.

Si por causas excepcionales no atribuibles al contratista, caso fortuito o fuerza mayor se hace necesario realizar una modificación o cambio de algún integrante del equipo de trabajo durante la ejecución del contrato, deberá ser aprobado por la Entidad contratante, a través del supervisor del contrato, previa verificación del cumplimiento de los requisitos de cada perfil definido en la Ficha Técnica.

El adjudicatario debe garantizar que durante la ejecución del contrato cuente con todo el Equipo de Trabajo, por esta razón, al solicitar un cambio de profesional para determinado cargo, el contratista deberá entregar con la solicitud de cambio, la hoja de vida del

candidato que cumpla el perfil requerido debidamente soportada, dando cumplimiento a las mismas o mejores calidades del profesional.

Elaboró: Cesar Yair Ardila
Grupo de Patrimonio