INFORME DE DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:

ANEXO 2. PLAN DE TRABAJO (METODOLOGIA)

METODOLOGÍA GENERAL DE EJECUCIÓN

CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. PS.GCT.2.7.25-1422 DE 2025
"REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO PARA EL ACOTAMIENTO DE LA RONDA HÍDRICA DEL CAÑO BUQUE DESDE SU NACIMIENTO HASTA SU DESEMBOCADURA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO, DEPARTAMENTO DEL META"

CONTRATISTA: HK INGENIEROS S.A.S.
REPRESENTANTE LEGAL: ING. HENRY RAMIRO LÓPEZ LANDAETA
ENTIDAD CONTRATANTE: CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL LA MACARENA – CORMACARENA.
LUGAR DE EJECUCIÓN: VILLAVICENCIO, META
DURACIÓN:45 DÍAS

NOVIEMBRE DE 2025

TABLA DE CONTENIDO

Pág

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ENFOQUE METODOLÓGICO GENERAL 3
3. FASES DE EJECUCIÓN 3
   a. FASE 1. PLANEACIÓN TÉCNICA, ALISTAMIENTO Y RECONOCIMIENTO DE CAMPO (SEMANA 1) 3
   b. FASE 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO (SEMANAS 2 A 4) 7
   c. FASE 3. LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO Y ORTOFOTO (SEMANAS 3 A 4) 8
   d. FASE 4. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS Y GENERACIÓN DE PRODUCTOS FINALES (SEMANAS 5 Y 6) 9
4. RECURSOS TÉCNICOS Y HUMANOS 9
5. CONSIDERACIONES OPERATIVAS Y DE CAMPO 10
6. ESCALAS Y NIVEL DE DETALLE 11
7. CRONOGRAMA GENERAL 11
8. ANEXOS 13

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de la operación aérea 5
Tabla 2. Descripción de equipos 10
Tabla 3. Escala y nivel de detalle de productos a entregar 11

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Imagen cartográfica 01- “Caño Buque” 4
Ilustración 2. Imagen cartográfica de Caño Buque en polígonos de restricciones Aeropuerto Vanguardia Villavicencio 5
Ilustración 3. Imagen cartográfica de Caño Buque en polígonos de restricciones Aeropuerto Vanguardia Villavicencio 6
Ilustración 4. Placas para mojones 8

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento establece la metodología técnica y operativa que guiará la ejecución del contrato PS.GCT.2.7.25-1422 de 2025, cuyo objeto es realizar el levantamiento topográfico y batimétrico del Caño Buque, desde su nacimiento hasta su desembocadura, como insumo técnico para el acotamiento de su ronda hídrica. La metodología se desarrolla conforme a las especificaciones técnicas de CORMACARENA y a las normas vigentes sobre levantamientos topográficos y batimétricos, garantizando precisión, confiabilidad y coherencia espacial de la información.

2. ENFOQUE METODOLÓGICO GENERAL

El desarrollo del contrato se realizará bajo un enfoque técnico secuencial, que permitirá la obtención de información topográfica, batimétrica y fotogramétrica de alta precisión, ajustada a los requerimientos de CORMACARENA y las dinámicas del Caño Buque con una extensión del cauce (9,2 km, que atraviesa áreas consolidadas del municipio de Villavicencio, incluyendo zonas urbanas, viviendas y conjuntos residenciales localizados sobre la ronda hídrica.
El levantamiento se realizará de manera integral, aplicando técnicas topográficas convencionales, GNSS y aerofotogrametría con dron (UAV), con el fin de garantizar la precisión geométrica exigida, optimizando el tiempo disponible de ejecución y la seguridad del personal en campo.

El levantamiento topobatimétrico del Caño Buque se desarrollará mediante una estrategia mixta que combine técnicas topográficas terrestres y aerofotogramétricas, garantizando precisión planimétrica y altimétrica conforme a la resolución espacial requerida (3 cm/píxel).

3. FASES DE EJECUCIÓN

a. FASE 1. PLANEACIÓN TÉCNICA, ALISTAMIENTO Y RECONOCIMIENTO DE CAMPO (SEMANA 1)

Objetivo: Establecer la estrategia de ejecución, definir los tramos, gestionar accesos y ubicar los puntos de control geodésico.

Actividades principales: Análisis de antecedentes técnicos, ortofotos y cartografía base a escala 1:2.500.

- Revisión detallada de los términos de referencia, especificaciones técnicas y obligaciones contractuales.

- Elaboración del plan de trabajo general y cronograma de actividades, acorde con los dos meses de ejecución.

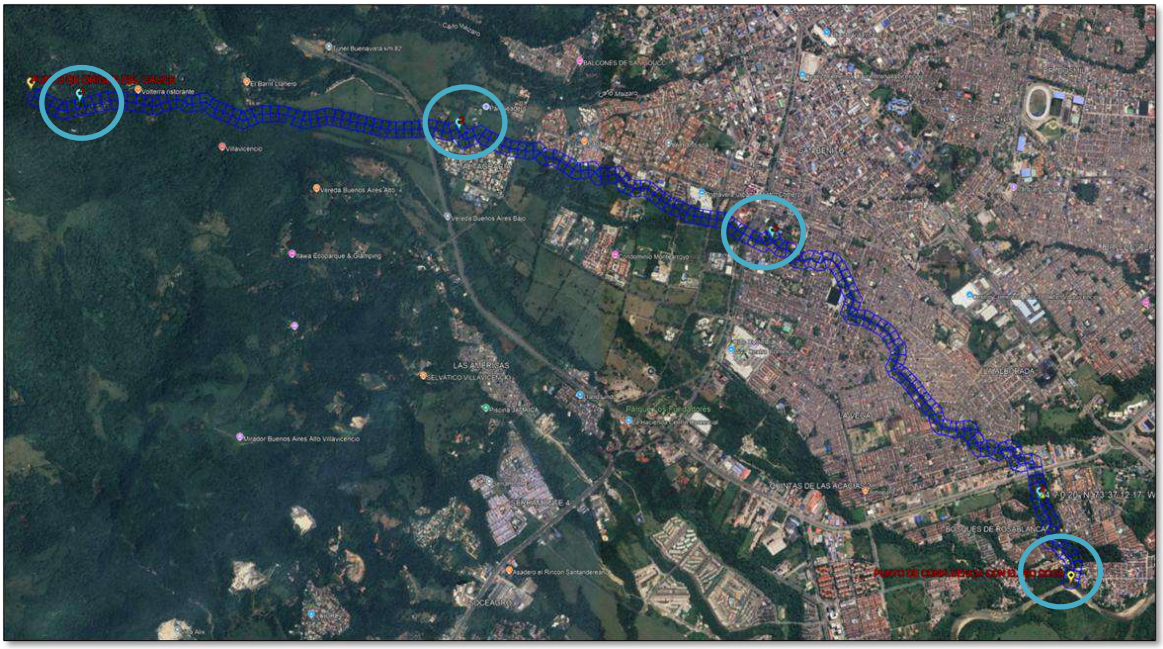
- Gestión de permisos y coordinaciones para el acceso a los diferentes tramos del Caño Buque, incluyendo zonas con viviendas y conjuntos cerrados, donde será necesario solicitar autorización formal de ingreso.

- Solicitud de autorización para operación de dron dentro de esta fase se realizará la planeación de los vuelos fotogramétricos con UAS (dron), en la cual se definirán los puntos de despegue, zonas de vuelo, alturas de operación, solapes, horarios tentativos y demás parámetros técnicos requeridos para garantizar la cobertura total del área de influencia.

  Esta planeación se realiza conforme a las restricciones aéreas establecidas por la Aeronáutica Civil, particularmente por la cercanía del área al Aeropuerto Vanguardia y las zonas de seguridad de la VII Brigada, y estará sujeta a las condiciones que se dispongan en el permiso oficial de operación que dicha entidad autorice.

  En la solicitud presentada a la Aerocivil se estipularon cuatro (4) puntos de sobrevuelo estratégicos, seleccionados para garantizar la cobertura completa y continua del Caño Buque, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ocoa, considerando las restricciones urbanas y de acceso identificadas durante el reconocimiento preliminar.

Ilustración 1. *Imagen cartográfica 01- "Caño Buque"*



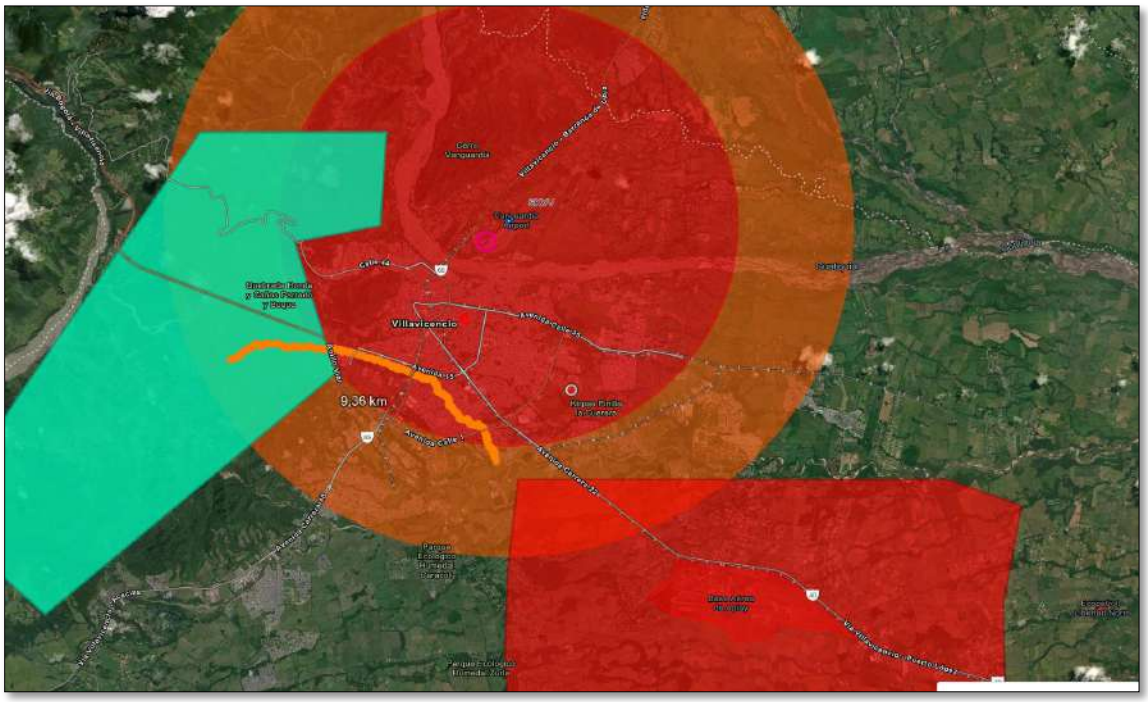
Fuente: Propia basado en Google Earth

Coordenadas:

Tabla 1. Coordenadas de la operación aérea

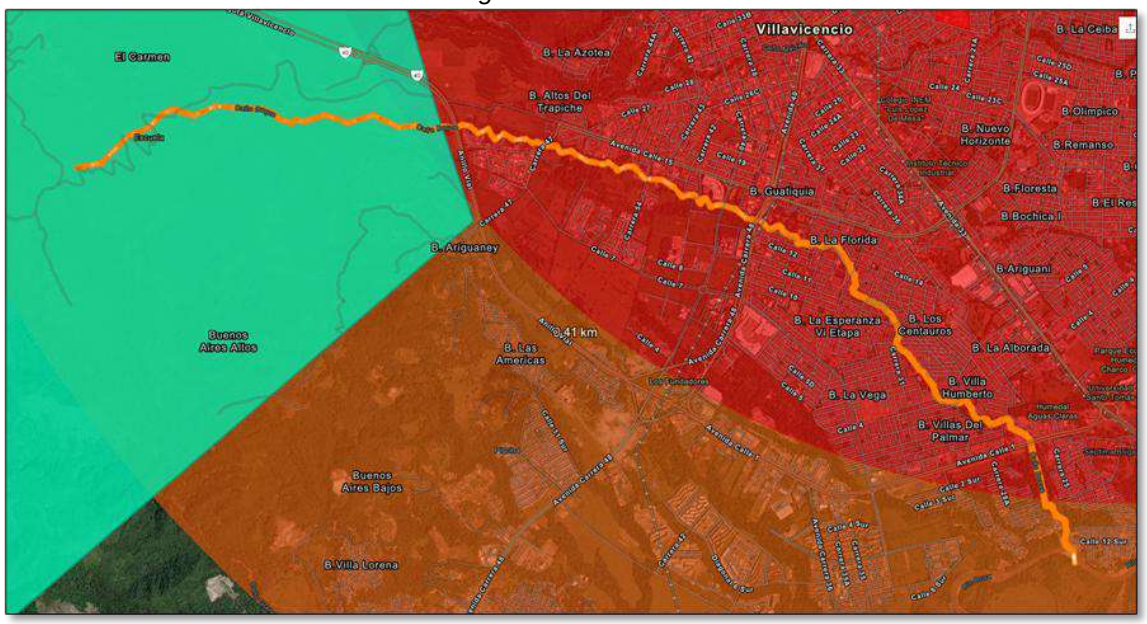
COORDENADAS DE LA OPERACIÓN AÉREA Nota: Las coordenadas deben consignarse en formato WGS-84 (grados, minutos, segundos)				
POLÍGONO (Nombre):	Caño Buque	Altura solicitada: (metros / pies)	120	M
ITEM	LATITUD (N/S)	LONGITUD (W)		
1	**4°8’20.79” N**	**73°40’31.43” W**		
2	**4°8’16.76” N**	**73°39’16.09” W**		
3	**4°7’54.90” N**	**73°38’9.92” W**		
4	**4°7’0.20” N,**	**73°37’12.17” W**		

Ilustración 2. Imagen cartográfica de Caño Buque en polígonos de restricciones Aeropuerto Vanguardia Villavicencio



Fuente:https://www.arcgis.com/apps/instant/media/index.html?appid=b4be4d501c8d4bcabd0c35297521c16e

Ilustración 3. *Imagen cartográfica de Caño Buque en polígonos de restricciones Aeropuerto Vanguardia Villavicencio*



Fuente:https://www.arcgis.com/apps/instant/media/index.html?appid=b4be4d501c8d4bcabd0c35297521c16e

Se contará con un Piloto UAS certificado, responsable de la operación segura del equipo y del cumplimiento de la Resolución 1983 de 2023, así como del registro y trazabilidad de cada vuelo.

- Coordinación con Cormacarena para verificar tramos de interés, límites administrativos y zonas con restricción de ingreso.
- Revisión preliminar de cartografía base, ortofotos y modelos digitales de terreno disponibles.
- Definición de equipos a emplear (estación total, receptor GNSS diferencial, dron fotogramétrico y accesorios de apoyo).
- Planeación logística de campo considerando accesibilidad, seguridad y tiempos.

Escalas y precisión esperada:

- Escala base para planificación: 1:2.500
- Precisión horizontal: ±0,10 m
- Precisión vertical: ±0,05 m

Producto esperado: Plan de trabajo general y cronograma de actividades.

b. FASE 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO (SEMANAS 2 A 4)

Objetivo: Obtener la información geométrica y altimétrica del cauce del Caño Buque y su ronda hídrica.

Actividades principales:

- Establecimiento de puntos de control geodésico referidos al sistema MAGNA–SIRGAS, con respaldo en coordenadas UTM.

  Durante esta fase se realizará la instalación y georreferenciación de los mojones que servirán como puntos de referencia y control dentro del área de influencia del proyecto, de acuerdo con las especificaciones técnicas del contrato.

  Para la materialización de los puntos que conforman el eje del levantamiento topográfico y batimétrico, se adoptarán las siguientes especificaciones:

  - Tipo de mojón según las condiciones del terreno
  - Zonas con superficie dura: Se instalará placa circular en aluminio empotrada directamente en la superficie.

  La placa será circular, en aluminio, y contendrá la siguiente información grabada:

  - Nombre del contratista: HK INGENIEROS SAS
  - Entidad contratante: CORMACARENA
  - Número del punto: (P# según consecutivo del tramo)
  - Año de instalación: 2025

  Cada mojón o placa instalada será documentado mediante:

  - Fotografía georreferenciada
  - Coordenadas GNSS del punto
  - Descripción del tipo de soporte (empotlonado o mojón en concreto)
  - Condición del entorno inmediato

  La ubicación de los mojones se definirá preferiblemente cada kilómetro, o en los puntos donde las condiciones del terreno lo permitan, garantizando su estabilidad y accesibilidad.

  En los tramos donde las condiciones de vegetación o topografía impidan su instalación directa sobre el eje del cauce, se podrán establecer puntos referenciales laterales (mojones desplazados), debidamente señalados en los planos y respaldados con coordenadas GNSS.

  Se anexa el modelo propuesto de placa de identificación, el cual se somete a revisión y aprobación por parte de la supervisión antes de su instalación definitiva en campo.

Ilustración 4. Placas para mojones



- Levantamiento planialtimétrico con estación total y GNSS diferencial en los tramos accesibles.

- Registro mediante dron fotogramétrico (UAV) en zonas de difícil acceso o con presencia de viviendas sobre la ronda hídrica, previo vuelo autorizado.

- Integración de datos de topografía terrestre, fotogrametría y batimetría para generar una nube de puntos unificada.

- Levantamiento de detalles complementarios (puentes, alcantarillas, muros de contención, obras de drenaje y edificaciones cercanas a la ronda).

Escalas de representación:

- Planimetría general: 1:2.500
- Detalles constructivos o zonas críticas: 1:500
- Secciones transversales: 1:500 h. y 1:100 v.

Producto a entregar Producto No. 2: Levantamiento topográfico y batimétrico del Caño Buque en formato digital y análogo.

c. FASE 3. LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO Y ORTOFOTO (SEMANAS 3 A 4)

Objetivo: Procesar, validar y representar los datos obtenidos en campo garantizando la precisión y coherencia espacial.

Actividades principales:

- Descarga y depuración de los datos de campo.
- Procesamiento de coordenadas GNSS con software especializado (Leica Geo Office, Trimble Business Center o equivalente).

- Procesamiento batimétrico y ajuste de cotas con referencia al datum vertical establecido.
- Generación del Modelo Digital de Terreno (MDT) y curvas de nivel con equidistancia de 0.50 m.
- Elaboración de planos planimétricos, perfiles longitudinales y secciones transversales.
- Identificación de elementos relevantes: obras hidráulicas, puntos de vertimiento, ocupaciones sobre la ronda y cruces viales.
- Control de calidad y validación de precisión planialtimétrica.

Escalas y formatos:

- Planos topográficos y batimétricos en formato CAD (DWG) y PDF.
- Los planos topográficos y batimétricos se presentarán a escala 1:500 para las zonas de detalle y 1:5.000 para la cartografía general del cauce y su ronda hídrica.

Producto a entregar: Producto No. 3: Planos topográficos y batimétricos del Caño Buque con sus respectivas secciones transversales y perfil longitudinal.

d. FASE 4. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS Y GENERACIÓN DE PRODUCTOS FINALES (SEMANAS 5 Y 6)

Actividades principales:

- Compilación de la memoria técnica del levantamiento (metodología, equipos, precisiones, coordenadas de control, resultados y conclusiones).
- Entrega de los archivos digitales (CAD, shapefiles, ortomosaicos, perfiles y bases de datos georreferenciadas).
- Elaboración de informe final con anexos fotográficos, planos y listado de puntos de control.
- Revisión conjunta con la supervisión técnica de Cormacarena.
- Ajustes finales según observaciones.

Producto a entregar: Producto No. 4: Informe final del levantamiento topográfico y batimétrico del Caño Buque.

4. RECURSOS TÉCNICOS Y HUMANOS

Personal principal:

- **Director consultoría** - Profesional responsable de la dirección general del proyecto, supervisión de las actividades técnicas y aseguramiento del cumplimiento de los estándares de calidad establecidos. Anexo: Hoja de vida

- **Topógrafo** – Responsable la planificación, coordinación y control técnico de los levantamientos topográficos, batimétricos y fotogramétricos. Valida la precisión de

los datos obtenidos y garantiza la coherencia entre la información geoespacial y los productos finales. Anexo: Hoja de vida.

- **Piloto UAS:** Responsable de la operación segura del sistema de aeronave no tripulada (UAS) durante las misiones fotogramétricas y de ortofotografía. Es responsable de la planeación de vuelo, ejecución de las maniobras conforme a las condiciones meteorológicas y de seguridad aérea, y del cumplimiento de la normatividad establecida por la Aeronáutica Civil (Resolución 1983 de 2023). Supervisa el registro de datos aéreos, el control de calidad de las imágenes obtenidas y su entrega al equipo técnico para su procesamiento y georreferenciación. Anexo: Certificados

- **Personal Operativo** – Personal de apoyo encargado de ejecutar las labores de campo asociadas al desarrollo de las actividades de batimetría, ortofotografía y topografía.

Equipos principales:

- Estación total, receptor GNSS RTK
- Dron (UAV) fotogramétrico multirrotor con cámara de alta resolución (mínimo 20 MP) y software de control de vuelo automatizado, para la obtención de ortofotografía georreferenciada al sistema MAGNA–SIRGAS Origen Nacional, con resolución espacial de 3 cm/píxel, en cumplimiento del RAC 100 de la Aeronáutica Civil. Anexo: Caracterizas del equipo.
- Software: AutoCAD Civil 3D, ArcGIS, Pix4Dmapper.

Tabla 2. Descripción de equipos

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
GNSS ROVER e -SURVEY E-500	**REFERENCIA**: S/N E5003A21000102-E5003A22000229 **MODELO**: E500
COLECTORA CELULAR ULEFONE ARMOR X8 + SURPAD 4.2	**REFERENCIA**: ARMOR X8 S/N 3093SH2010044098
DJI MAVIC 3E MULTIRROTOR	**NÚMERO DE SERIE:** 1581F5FHD233T00D5GN2

5. CONSIDERACIONES OPERATIVAS Y DE CAMPO

El Caño Buque atraviesa zonas con alta ocupación urbana, incluyendo conjuntos residenciales cerrados y viviendas particulares construidas dentro o sobre la ronda hídrica, lo que implica restricciones de acceso en varios tramos. Se requerirá coordinación institucional directa con CORMACARENA y autoridades municipales para la gestión de autorizaciones y acompañamiento. Las labores de campo se ejecutarán en jornadas diurnas, sujetas a condiciones climáticas y de seguridad, con respaldo diario de la información recolectada.

6. ESCALAS Y NIVEL DE DETALLE

De acuerdo con las características del Caño Buque, que atraviesa zonas urbanas densamente consolidadas del municipio de Villavicencio, muchas de ellas con presencia de viviendas y conjuntos residenciales que ocupan parcial o totalmente la ronda hídrica, y teniendo en cuenta que el objeto contractual se orienta a la delimitación y acotamiento de la ronda, se adoptan las siguientes escalas de trabajo y representación:

Tabla 3. Escala y nivel de detalle de productos a entregar

PRODUCTO	ESCALA / RESOLUCIÓN
Plano general de localización de Caño Buque.	1:5.000
Planos topográficos y batimétricos por tramos	1:2.500
Planos de detalle en zonas críticas	1:500
Ortomosaico georreferenciado	3 cm/píxel de resolución espacial

Las escalas podrán variar ligeramente según la extensión o complejidad de cada tramo, procurando siempre mantener la correspondencia entre la resolución del levantamiento, la precisión del modelo digital del terreno y el nivel de detalle exigido por Cormacarena para la delimitación definitiva de la ronda hídrica.

Los perfiles longitudinales y las secciones transversales se representarán a escala 1:500 (horizontal) y 1:100 (vertical), de acuerdo con las especificaciones técnicas del contrato, garantizando la precisión geométrica requerida para el análisis morfológico y la delimitación de la ronda hídrica.

7. CRONOGRAMA GENERAL

SEMANA	ETAPA GENERAL	PRODUCTO ASOCIADO
1	**FASE 1.** -Planeación técnica, alistamiento y reconocimiento de campo. -Revisión de antecedentes, definición de equipos y accesos, elaboración del plan de trabajo y cronograma.	Producto No. 1: Plan de trabajo general y cronograma de actividades.
2- 4	**FASE 2.** -Levantamiento topográfico. -Implantación de puntos de control geodésico, levantamiento planialtimétrico con estación total y GNSS. -Levantamiento batimétrico	Producto No. 2: Levantamiento topográfico y batimétrico del Caño Buque.

SEMANA	ETAPA GENERAL	PRODUCTO ASOCIADO
3- 4	**FASE 3.** -Levantamiento fotogramétrico y ortofoto. -Vuelos con dron (UAV), procesamiento de imágenes, generación de ortomosaico y validación planialtimétrica.	Producto No. 3: Planos topográficos y batimétricos del Caño Buque, con secciones transversales y perfil longitudinal.
5-6	**FASE 4.** -Procesamiento final y análisis de resultados. Integración de archivos CAD, shapefiles, MDT y curvas de nivel; compilación de información técnica. -Elaboración y entrega del informe final. -Revisión conjunta con la supervisión, ajustes y consolidación de productos finales físicos y digitales.	Producto No. 4: Informe final del levantamiento topográfico y batimétrico del Caño Buque.

HENRY RAMIRO LÓPEZ LANDAETA
Representante Legal
HK Ingenieros S.A.S

8. ANEXOS

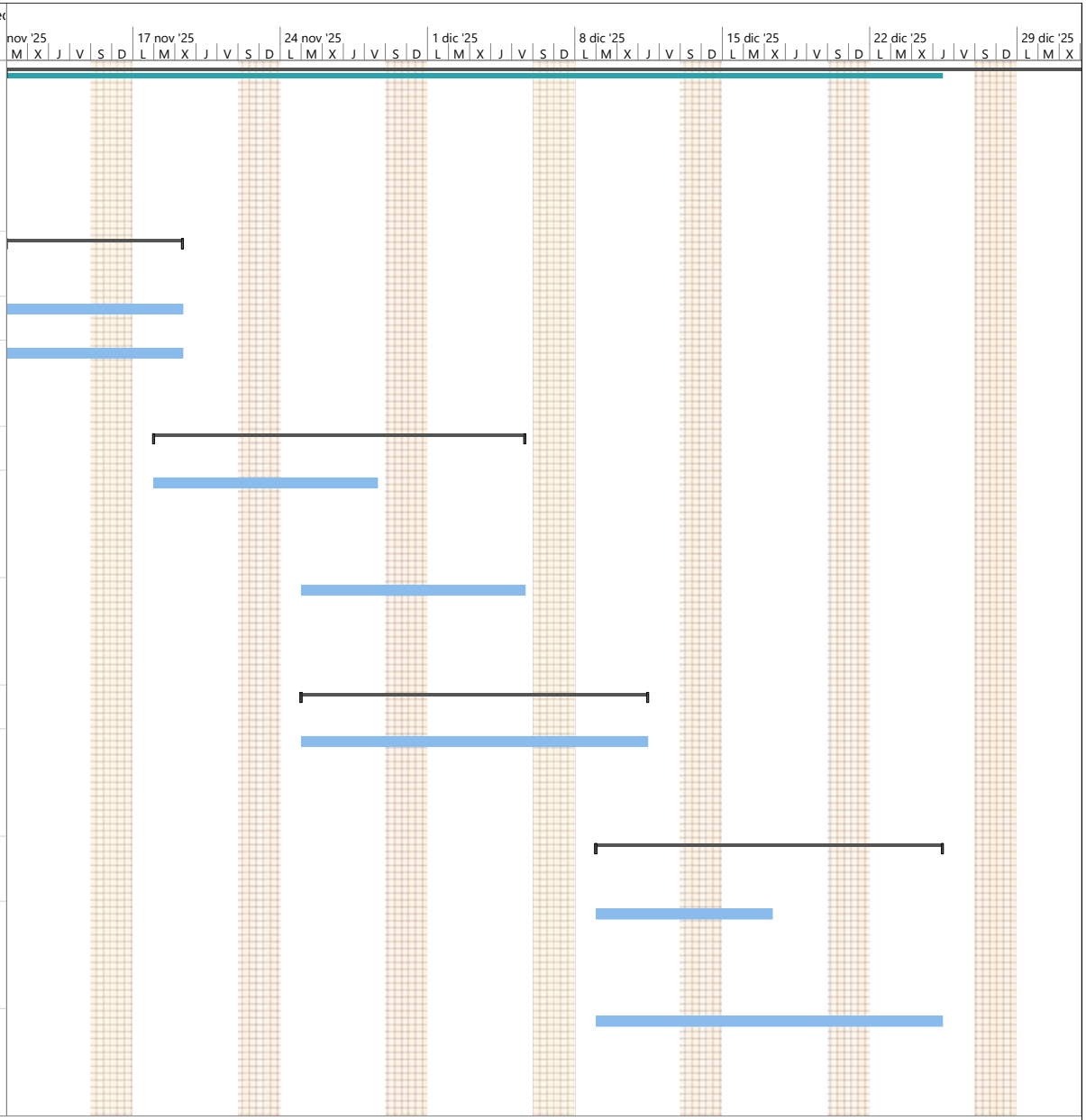
- Anexo 1. Cronograma de actividades formato Project.
- Anexo 2. Formulario de solicitud de operación aérea con UAS, debidamente diligenciado.
- Anexo 3. Documentación del operador UAS – Luis Gerardo Barrera Salinas.
- Anexo 4. Especificaciones técnicas del dron DJI Mavic 3E.
- Anexo 5. Mapa digital georreferenciado de ubicación del Caño Buque y radios de restricción del Aeropuerto Vanguardia y Base Aérea de Apiay.
- Anexo 6. Copia del Contrato No. PS-GCFT-7-25-143-2024 suscrito entre CORMACARENA y HK Ingenieros S.A.S.

INFORME METODOLOGIA GENERAL DE EJECUCIÓN:

ANEXO 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

R/LEGAL ING. HENRY RAMIRO LÓPEZ LANDAETA
Cl 15 # 6-35 Casa 5A Mz F - Conjunto Ciudad Real. Tel. 315 318 7799
Email: hkingenierossas7@gmail.com

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pred
1		**REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO PARA EL ACOTAMIENTO DE LA RONDA HÍDRICA DEL CAÑO BUQUE DESDE SU NACIMIENTO HASTA SU DESEMBOCADURA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO, DEPARTAMENTO DEL META**	**45 días**	**mar 11/11/25**	**mié 28/01/26**	
2		**FASE 1. PLANEACIÓN TÉCNICA, ALISTAMIENTO Y RECONOCIMIENTO DE**	**5 días**	**mar 11/11/25**	**mié 19/11/25**	
3		Planeación técnica, alistamiento y	5 días	mar 11/11/25	mié 19/11/25	
4		Revisión de antecedentes, definición de equipos y accesos, elaboración del plan de trabajo y	5 días	mar 11/11/25	mié 19/11/25	
5		**FASE 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y**	**11 días**	**mar 18/11/25**	**vie 5/12/25**	
6		Levantamiento topográfico: Implantación de puntos de control geodésico, levantamiento planialtimétrico con	7 días	mar 18/11/25	vie 28/11/25	
7		Levantamiento batimétrico: Toma de datos con ecosonda monohaz, continuidad de perfiles transversales, integración	7 días	mar 25/11/25	vie 5/12/25	
8		**FASE 3. LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO Y**	**10 días**	**mar 25/11/25**	**jue 11/12/25**	
9		Levantamiento fotogramétrico y ortofoto: Vuelos con dron (UAV), procesamiento de imágenes, generación de	10 días	mar 25/11/25	jue 11/12/25	
10		**FASE 4.PROCESAMIENTO, ANÁLISIS Y GENERACIÓN DE PRODUCTOS FINALES**	**10 días**	**mar 9/12/25**	**jue 25/12/25**	
11		Procesamiento final y análisis de resultados: Integración de archivos CAD, shapefiles, MDT y curvas de nivel; compilación	5 días	mar 9/12/25	mié 17/12/25	
12		Elaboración y entrega del informe final: Revisión conjunta con la supervisión, ajustes y consolidación de productos finales físicos y	10 días	mar 9/12/25	jue 25/12/25	



Proyecto: PROGRAMACION CA
Fecha: sáb 8/11/25

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

INFORME METODOLOGIA GENERAL DE EJECUCIÓN:

ANEXO 2. FORMULARIO DE SOLUCITUD DE OPERACIÓN AÉREA CON UAS

R/LEGAL ING. HENRY RAMIRO LÓPEZ LANDAETA
Cl 15 # 6-35 Casa 5A Mz F - Conjunto Ciudad Real. Tel. 315 318 7799
Email: hkingenierossas7@gmail.com

AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	**FORMATO** **100- SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE VUELO UAS**		
	Clave: MAUT-5.0-12-056	**Versión:** 01	**Fecha de aprobación:** 07/11/2023

1. DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE COMPLETO:	**HK INGENIEROS S.A.S.,**
TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN:	**NIT**
NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN:	**901.309.273-0**
CORREO ELECTRÓNICO:	hkingenierossas7@gmail.com
NÚMERO DE CONTACTO:	**3153187799**
DIRECCIÓN DE RESIDENCIA:	**15 # 6-35 Casa 5A Mz F - Conjunto Ciudad Real. Villavicencio M**

Al usted proporcionar y/o registrar sus datos personales autoriza a la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil al uso, publicación, tratamiento, divulgación de datos personales y/o información registrada, en especial la relacionada con nombres, apellidos, NIT, razón social, documentos de identificación y aquella información que no es de carácter reservado, esto con fines de investigación, estadística, consulta pública ciudadana, control de la información entre otros; lo anterior tiene fundamento jurídico dentro del marco de la ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales", así mismo, declara bajo gravedad de juramento que la información registrada es verdadera y de faltar a ello reconoce que se podrían derivar efectos en actuaciones penales, civiles, administrativas y sancionatorias sin perjuicio de las decisiones que adopte esta entidad.

2. JEFE DE PILOTOS UAS (Si aplica)

NOMBRE COMPLETO :	N/A
NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN:	N/A
NÚMERO TELÉFONO CELULAR:	N/A

3. TIPO DE OPERACIÓN AÉREA

SIMPLE CAPTURA DE IMÁGENES O DATOS.		CAPTURA DE IMÁGENES O DATOS CON FINES DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD PRIVADA.	
CAPTURA DE IMÁGENES O DATOS, PARA MEDIOS MASIVOS DE COMUNICACIÓN.		ASPERSIÓN.	
DISPERSIÓN.		ENJAMBRE.	
TRANSPORTE DE CARGA ("DRONE DELIVERY").		INSTRUCCIÓN.	
ACTIVIDADES MISIONALES DE ENTIDADES PÚBLICAS.	**X**		

4. INFORMACIÓN DE LA OPERACIÓN AÉREA

EMPRESA CONTRATANTE DEL SERVICIO:			
FECHA PROPUESTA INICIO OPERACIÓN AÉREA (DÍA/MES/AÑO)	**8/12/2025**	HORARIO HORA DE INICIO	7:00 a.m
FECHA PROPUESTA FINALIZACIÓN OPERACIÓN AÉREA (DÍA/MES/AÑO)	**24/12/2025**	HORARIO HORA DE FINALIZACIÓN	5:00 a.m
OTROS DETALLES DEL CRONOGRAMA DE OPERACIÓN	**FASE 3. -Levantamiento fotogramétrico y ortofoto. -Vuelos con dron (UAV), procesamiento de imágenes, generación de ortomosaico y validación planialtimétrica**		
PESO (MASA) BRUTO MÁXIMO DE OPERACIÓN (KG)		**0,915 Kg**	
MUNICIPIO	**VILLAVICENCIO**	DEPARTAMENTO	**META**

5. TIPO DE CONTACTO VISUAL CON LA UA

VLOS (Hasta 750 metros)		EVLOS (Hasta 3.000 metros con observador(es))	**X**
BVLOS (Distancia aprobada en la operación aérea)			

6. VUELO ESPECIAL

VUELO NOCTURNO		VUELO EN ZONA URBANA	**X**
VUELO AUTÓNOMO		VUELOS PARA DEMOSTRACIONES COMERCIALES O DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA DE UAS	
VUELO DE UA CAUTIVA		VUELOS EN COMPETENCIAS Y ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y RECREATIVAS AL AIRE LIBRE	

JUSTIFICACIÓN:En cumplimiento de la Resolución 0424 de 2021, la empresa HK INGENIEROS S.A.S., identificada con NIT 901.309.273-0, solicita la autorización para realizar operación aérea con dron (UAS) con fines de levantamiento fotogramétrico dentro del proyecto "Levantamiento Topográfico y Batimétrico para el acotamiento de la ronda hídrica del Caño Buque, Villavicencio – Meta", contratado por CORMACARENA mediante Contrato No. PS-GCT.2.7.25-1422.

7. AERONAVE(S) NO TRIPULADA(S) UAS

MARCA	**DJI**	MODELO	**MAVIC 3E**
TIPO DE UAS	**MULTIRROTOR**	NÚMERO DE SERIE	**1581F5FHD233T00D5GN2**
EMPRESA ASEGURADORA	N/A	NÚMERO DE PÓLIZA	N/A
INICIO DE COBERTURA (DD/MM/AAAA)	N/A	FINALIZACIÓN DE COBERTURA (DD/MM/AAAA)	N/A

8. EQUIPOS TECNOLÓGICOS

MARCA	**DJI**	MODELO	**Mavic 3E**
TIPO DE EQUIPO TECNOLÓGICO	**Aeronave (Dron multimotor)**	NÚMERO DE SERIE	**1581F5FHD233T00D5GN2**
MARCA	**DJI**	MODELO	**RC Pro Enterprise**
TIPO DE EQUIPO TECNOLÓGICO	**Control Remoto**	NÚMERO DE SERIE	**5YSZL3LOO21YHS**
MARCA	**DJI**	MODELO	**Camara gran angular 4/3" CMOS- 20 MP**
TIPO DE EQUIPO TECNOLÓGICO	**Sensor fotogrametrico integrado**	NÚMERO DE SERIE	**2022AP1105**
MARCA	**DJI**	MODELO	**Modulo RTK**
TIPO DE EQUIPO TECNOLÓGICO	**Sistema de posicionamiento de alta precision**	NÚMERO DE SERIE	**5YSZL3L0021YHS**

9. PILOTO(S) UAS

NOMBRE COMPLETO :	**LUIS GERARDO BARRERA SALINAS**
NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN:	**1057579797**
NÚMERO TELÉFONO CELULAR:	**3125637686**
NOMBRE COMPLETO :	
NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN:	
NÚMERO TELÉFONO CELULAR:	

10. OBSERVADOR(ES) UA

NOMBRE COMPLETO :	N/A
NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN:	N/A
NÚMERO TELÉFONO CELULAR:	N/A

11. COORDENADAS DE LA OPERACIÓN AÉREA

Nota: Las coordenadas deben consignarse en formato WGS-84 (grados, minutos, segundos)

POLÍGONO (Nombre):	Caño Buque	Altura solicitada: (metros / pies)	120	M

ITEM	LATITUD (N/S)	LONGITUD (W)
1	**4°8'20.79" N**	**73°40'31.43" W**
2	**4°8'16.76" N**	**73°39'16.09" W**
3	**4°7'54.90" N**	**73°38'9.92" W**
4	**4°7'0.20" N,**	**73°37'12.17" W**
5		

(*) Esta opción se podrá repetir de acuerdo con la cantidad de polígonos a solicitar y aumentar la cantidad de coordenadas que conforman el polígono. La última coordenada debe coincidir con la primera coordenada escrita para así cerrar el polígono.

12. DOCUMENTOS DIGITALES REQUERIDOS

(Marcar con una X los documentos que adjunta)

Copia de la caución o póliza de seguro vigente durante el tiempo que solicita el permiso de vuelo con su respectivo certificado de pago de la póliza (documento emitido por la aseguradora).	N/A	Archivo electrónico en formato KMZ/KML con el (los) polígono(s), tramo(s) lineal(es), o la circunferencia(s) en los cuales solicita la operación aérea, graficado en coordenadas en formato WGS-84 (grados, minutos, segundos).	**X**
Formato de Análisis de los riesgos operacionales específicos para la operación aérea UA debidamente solicitado y firmado.	N/A	Para solicitud de vuelo de UAS que requieran la coordinaciones operativas, adjuntar el CDM correspondiente en formato de acta establecido por la UAEAC, firmada por el Jefe de Pilotos UAS o quien haga de sus veces y los representantes autorizados de las entidades participantes.	N/A
Para solicitudes de operaciones de aeronaves no tripuladas en prestación de servicios que incluya el vuelo dentro de algún tipo de instalación especial (ej: servicios de vigilancia y seguridad privada a contratantes con infraestructura pública o privadas), se requiere copia del contrato de prestación del servicio o una autorización escrita de un funcionario competente del contratante, en el cual se autorice sobrevolar el área geográfica relacionada en el permiso que se solicita.	**X**	Para solicitudes de operaciones de transporte de carga (Drone Delivery), adjuntar una declaración de carga, en formato libre y hoja membreteada, detallando el tipo de mercancía a transportar en la aeronave no tripulada UA.	N/A

14. FIRMA DE JEFE DE PILOTOS O QUIEN HAGA SUS VECES



ING. HENRY RAMIRO LÓPEZ LANDAETA
Representante Legal
HK INGENIEROS S.A.S.
TL: 3153187799
Contrato PS.GCT.2.7.25-1422-2025
CORMACARENA

Transporte

AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

Al contestar cite Radicado 2025251070055505 Id: 2395633
Folios: 2 Fecha: 2025-11-13 16:12:12
Anexos: 3 DOCUMENTOS ELECTRONICOS
Remitente: DIRECCION DE OPERACIONES DE NAVEGACION AEREA
Destinatario: HK INGENIEROS S.A.S. y OTROS

Señores
H.K. INGENIEROS S.A.S.
hkingenierossas7@gmail.com

ASUNTO: Respuesta radicado 2025151000150665 ID 2393151

Cordial saludo, en atención al radicado del asunto y de acuerdo a lo establecido en el *Reglamento Aeronáutico de Colombia - RAC 100*, se informa que los vuelos con UAS están sujetos al siguiente proceso:

1-Registro ante la Aerocivil del equipo, piloto UA y explotador, de acuerdo al documento REGISTRO DE SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS UAS Y/O EQUIPOS TECNOLÓGICOS EN CUMPLIMIENTO DEL RAC 100 publicado en https://www.aerocivil.gov.co/autoridad_aeronautica/publicaciones/3781/aeronaves-no-tripuladas-ua-unmanned-aircraft/ .

2-Verificación del espacio aéreo (ZNVD) a operar en https://aerocivil.maps.arcgis.com/apps/instant/media/index.html?appid=b4be4d501c8d4bcabd0c35297521c16e&center=-74.3578;4.7377&level=10

3- Presentar solicitud a la entidad competente de acuerdo al espacio aéreo donde vaya a operar, si es la FAC en el enlace https://visorsuit.funcionpublica.gov.co/auth/visor?fi=16850, o si es a la Aerocivil según el documento GUÍA PARA LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE VUELO UAS Y ÁREAS DE VUELO DE ENTRENAMIENTO UAS EN CUMPLIMIENTO CON LA NORMA RAC 100 publicado en https://www.aerocivil.gov.co/autoridad_aeronautica/publicaciones/3781/aeronaves-no-tripuladas-ua-unmanned-aircraft/ .

Toda la información de referencia para llevar a buen término el proceso la puede encontrar en el sitio https://www.aerocivil.gov.co/autoridad_aeronautica/publicaciones/3958/aviacion-no-tripulada-ua/

Para realizar el registro debe por favor ingresar su solicitud mediante el enlace https://g1ec7dbefb1d8e0-adbprodoa1.adb.sa-bogota-1.oraclecloudapps.com/ords/r/wsp_app_uasyp/col-aerocivil/login?tz=-5:00 . Los

videos tutoriales al respecto los puede verificar en https://www.aerocivil.gov.co/autoridad_aeronautica/publicaciones/4263/video-tutorial-plataforma-uas-colombia/ Cualquier novedad durante el proceso de registro UAS, favor notificarla al correo gdmua@aerocivil.gov.co .

Para cualquier requerimiento adicional sobre operación de UAS (drones) se dispone la línea telefónica del GRUPO GESTIÓN OPERACIONAL UAS +57 (601) 2412200, mediante el conmutador de Aerocivil +57 (601) 425 1000 extensión 2200, o al correo electrónico gouas@aerocivil.gov.co.

Atentamente,



Ing, EDISSON FERNANDO UNRIZA PULIDO
Coordinador Grupo Gestión Operacional UAS.

Elaboró : Ing. Jhoan Palacios Manrique- Analista Grupo Gestión Operacional UAS.

Anexos. RAC 100 y documentación UAS.

Gmail

HK INGENIEROS <hkingenierossas7@gmail.com>

Solicitud de autorización de operación aérea con aeronave no tripulada (UAS) – Proyecto Caño Buque, Villavicencio, Meta.

1 mensaje

HK INGENIEROS <hkingenierossas7@gmail.com> 11 de noviembre de 2025, 5:24 p.m.
Para: atencionalciudadano@aerocivil.gov.co

Cordial saludo.
En atención a la normativa establecida en la Resolución 1983 de 2023 de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, y conforme a los lineamientos para la autorización de operación de aeronaves no tripuladas (UAS) en espacio aéreo controlado, me permito solicitar amablemente el apoyo y priorización en el trámite correspondiente al vuelo fotogramétrico requerido para el levantamiento topográfico y batimétrico del Caño Buque, localizado en el municipio de Villavicencio (Meta).

Es importante señalar que el área de trabajo comprende zonas urbanas y rurales, con tramos ubicados a menos de 9 kilómetros del Aeropuerto Vanguardia y en proximidad al Batallón de la Séptima Brigada, por lo que la operación se realizará bajo estrictas condiciones de seguridad y conforme a la reglamentación vigente.

El proyecto hace parte de un contrato suscrito con la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena – Cormacarena, y cuenta con un plazo de ejecución de 45 días calendario, razón por la cual se solicita su amable gestión para facilitar la autorización correspondiente y así garantizar el cumplimiento del cronograma y los entregables técnicos asociados a la ortofotografía georreferenciada.

Anexo se remite la documentación técnica del UAS requerida para el presente trámite.

Agradezco de antemano su atención y colaboración en el trámite, quedando atenta a cualquier requerimiento adicional o aclaración que se considere necesaria.

Atentamente,
Henry Ramiro López Landaeta
Representante Legal
HK INGENIEROS S.A.S.
Tel: 3153187799

Al presente correo se anexa la documentación requerida para el presente trámite.

Agradece

- 25-1422 CONTRATO- CORMACARENA.pdf
- certificación APD.pdf
- CERTIFICACIÓN WS LUIS BARRERA.pdf
- Certificado Luis Gerardo Barrera Salinas.pdf
- FORUMULARIO AEROCIVIL (1).pdf
- KMZ-Caño Buque-(Lineas de muestreo 50m).kmz

SOPORTES VUELO DRON.pdf

OFICIO SOLICITUD AERONAUTICA.pdf
1083K

Villavicencio, Meta, 10 noviembre de 2025

Señores:
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL
Grupo de Seguridad Operacional – Área UAS
Bogota DC.

Y

Señores:
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DIRECCIÓN TERRITORIAL ORINOQUÍA – SEDE VILLAVICENCIO
Grupo de Seguridad Operacional – Área UAS
Villavicencio, Meta

Asunto: Solicitud de autorización de operación aérea con aeronave no tripulada (UAS) – Proyecto Caño Buque, Villavicencio, Meta.

Respetados señores:

En cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución 0424 de 2021 y demás normas concordantes sobre las operaciones con aeronaves no tripuladas – UAS, la empresa HK INGENIEROS S.A.S., identificada con NIT 901.309.273-0, actuando como contratista de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena, CORMACARENA, dentro del Contrato No. PS-GCFT-7-25-143-2024, se permite solicitar la autorización de operación aérea con dron para la ejecución de actividades técnicas de levantamiento fotogramétrico y ortofotografía del Caño Buque, en jurisdicción del municipio de Villavicencio – Meta.

El objeto del vuelo es la obtención de imágenes georreferenciadas y ortomosaicos como insumo para el estudio de acotamiento de la ronda hídrica del Caño Buque, conforme al plan institucional de priorización de CORMACARENA.

La operación se realizará utilizando un dron DJI Mavic 3E, con peso máximo de operación de 0,915 kg, bajo la modalidad EVLOS (hasta 3.000 m con observador), y con la dirección y control del piloto UAS, Luis Gerardo Barrera Salinas, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.057.579.797 y con registro vigente ante la Aerocivil.

Para la ejecución de los sobrevuelos con UAS se establecen cuatro (4) puntos de operación distribuidos a lo largo del corredor de aproximadamente nueve (9) kilómetros. Cada vuelo se realizará de forma independiente, con despegue y aterrizaje controlados desde cada punto operativo.

La operación se clasifica como VLOS – Visual Line of Sight, de Categoría A (bajo riesgo), dado que el piloto remoto mantiene contacto visual directo con la aeronave durante toda la operación en cada punto, sin requerir observadores UA adicionales. En consecuencia, el

piloto remoto puede asumir simultáneamente las funciones de observador UA, conforme a lo permitido por la Resolución 04201 de 2018 y la Resolución 1054 de 2021 de la Aeronáutica Civil.

La zona de vuelo propuesta se encuentra dentro del área urbana de Villavicencio, al occidente de la ciudad, en el sector del Caño Buque, fuera del área de aproximación directa al Aeropuerto Vanguardia (SKVV), y se acompañan los soportes cartográficos donde se evidencia la localización exacta y los radios de restricción aérea aplicables.

Para efectos de la evaluación y autorización, se anexa la siguiente documentación digital:

- Formulario de solicitud de operación aérea con UAS, debidamente diligenciado.
- Copia del RUT del operador UAS – Luis Gerardo Barrera Salinas.
- Especificaciones técnicas del dron DJI Mavic 3E.
- Mapa digital georreferenciado de ubicación del Caño Buque y radios de restricción del Aeropuerto Vanguardia y Base Aérea de Apiay.
- Copia del Contrato No. PS-GCFT-7-25-143-2024 suscrito entre CORMACARENA y HK Ingenieros S.A.S.

Imagen cartográfica 01- "Caño Buque"

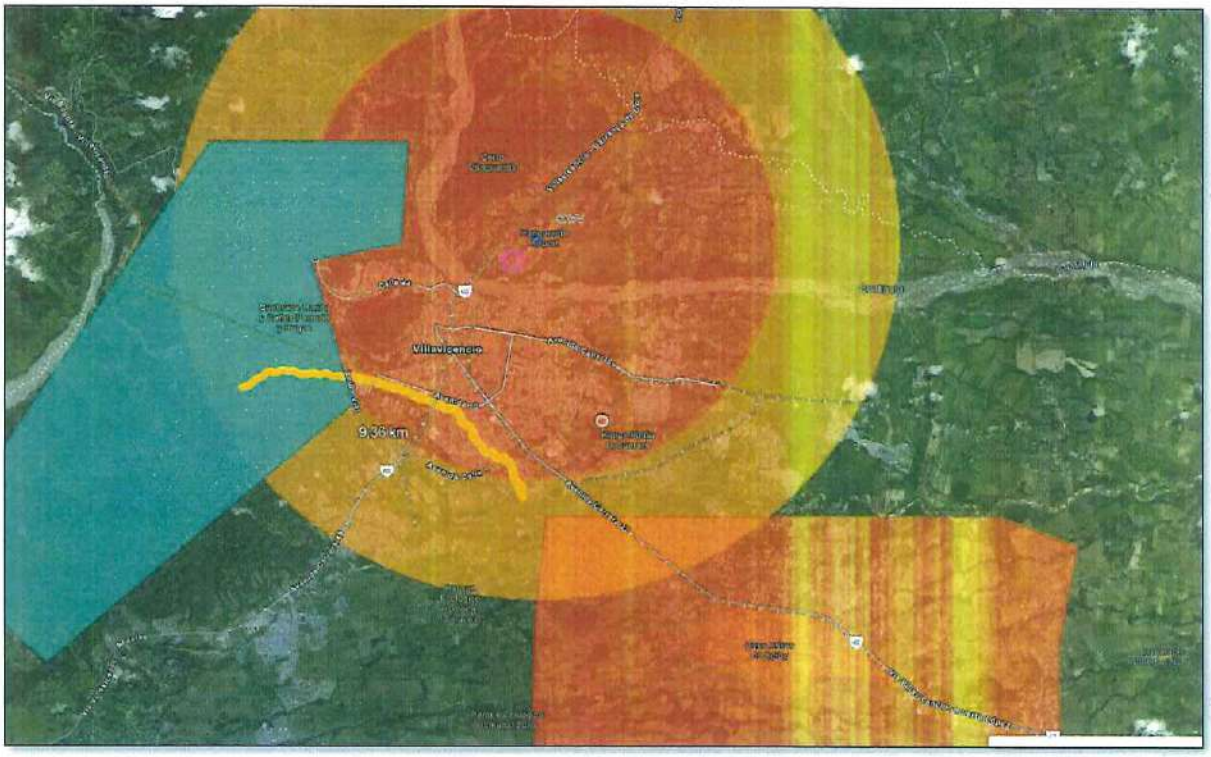


Fuente: Propia basado en Google Earth

Coordenadas:

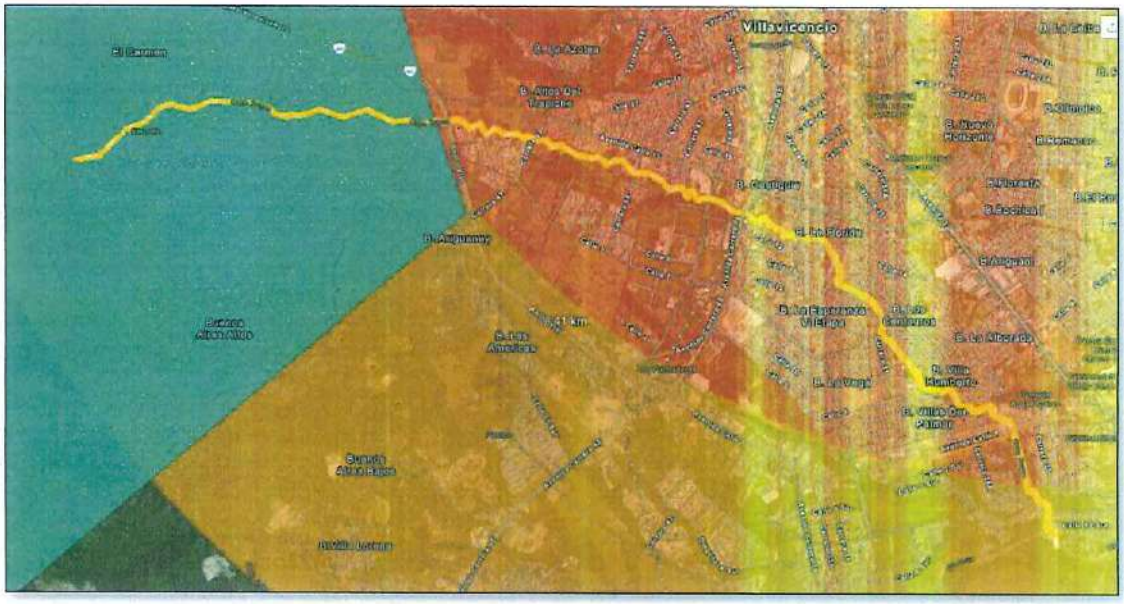
11. COORDENADAS DE LA OPERACIÓN AÉREA Nota: Las coordenadas deben consignarse en formato WGS-84 (grados, minutos, segundos)				
POLÍGONO (Nombre):	Caño Buque	Altura solicitada: (metros / pies)	120	M
ITEM	LATITUD (N/S)	LONGITUD (W)		
1	**4°8'20.79" N**	**73°40'31.43" W**		
2	**4°8'16.76" N**	**73°39'16.09" W**		
3	**4°7'54.90" N**	**73°38'9.92" W**		
4	**4°7'0.20" N,**	**73°37'12.17" W**		

Imagen cartográfica de Caño Buque en polígonos de restricciones Aeropuerto Vanguardia Villavicencio



Fuente:https://www.arcgis.com/apps/instant/media/index.html?appid=b4be4d501c8d4bcabd0c35297521c16e

Imagen cartográfica de Caño Buque en polígonos de restricciones Aeropuerto Vanguardia Villavicencio



Fuente:https://www.arcgis.com/apps/instant/media/index.html?appid=b4be4d501c8d4bcabd0c35297521c16e

Agradecemos la atención prestada y quedamos atentos a las observaciones o requisitos adicionales que se estimen pertinentes para la autorización correspondiente.

Cordialmente,

ING. HENRY RAMIRO LÓPEZ LANDAETA
Representante Legal
HK INGENIEROS S.A.S.
TL: 3153187799
Contrato PS.GCT.2.7.25-1422-2025
CORMACARENA

Anexos:

- Copia del Contrato No. PS-GCFT-7-25-143-2024
- Especificaciones técnicas del dron DJI Mavic 3E.
- Formulario de solicitud
- Copia de cedula de ciudadanía, copia del RUT, certificaciones del operador UAS.

INFORME METODOLOGIA GENERAL DE EJECUCIÓN:

ANEXO 3. DOCUMENTACIÓN DE OPERADOR UAS



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
1.057.579.797
NUMERO
BARRERA SALINAS
APELLIDOS
LUIS GERARDO
NOMBRES
FIRMA



INDICE DERECHO
FECHA DE NACIMIENTO 06-ENE-1989
SOGAMOSO
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.71 O+ M
ESTATURA G.S. RH SEXO
23-ENE-2007 SOGAMOSO
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
JUAN CARLOS GALINDO VACHA
P-0727700-34158491-M-1057579797-20070601 00481 07152A 02 222525553

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 14723214409

(415)7707212489984(8020) 000001472321440 9

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
1 0 5 7 5 7 9 7 9 7	5	Impuestos y Aduanas de Sogamoso 2 6	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	27. Fecha expedición
Persona natural o sucesión ilíquida 2	Cédula de Ciudadanía 1 3	1 0 5 7 5 7 9 7 9 7	2 0 0 7 0 1 2 3

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio
COLOMBIA	1 6 9	Boyacá 1 5	Sogamoso 7 5 9

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres
BARRERA	SALINAS	LUIS	GERARDO

35. Razón social

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Boyacá 1 5	Sogamoso 7 5 9

41. Dirección principal
CL 7 A 22 34

42. Correo electrónico lgerardobarreras@gmail.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 1 2 5 6 3 7 6 8 6	

CLASIFICACIÓN

Actividad económica				Ocupación	
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades			
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2	51. Código	52. Número establecimientos
7 1 1 0	2 0 1 0 0 1 2 1	7 0 2 0	2 0 1 5 1 2 2 2				3 1 1 2	

Responsabilidades, Calidades y Atributos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
53. Código	5	4	9																							

05- Impto. renta y compl. régimen ordinar

49 - No responsable de IVA

Obligados aduaneros										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54. Código										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Exportadores					
55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
		57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0 61. Fecha 2020 - 11 - 13 / 16 : 45: 49

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso.
Parágrafo del artículo 1.6.1.2.20 del Decreto 1625 de 2016
Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.
Firma autorizada:

984. Nombre BARRERA SALINAS LUIS GERARDO
985. Cargo CONTRIBUYENTE

CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14723214409

(415)7707212489984(8020) **000001472321440 9**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
1 0 5 7 5 7 9 7 9 7	5	Impuestos y Aduanas de Sogamoso	2 6	

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza		63. Formas asociativas		64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica		69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Beneficio	

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 9	
72. Número		
73. Fecha	2 0 1 8 0 2 0 1	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	0 3	
76. Fecha de registro	2 0 1 8 0 2 0 1	
77. No. Matrícula mercantil	7 3 6 5 8	
78. Departamento	1 5	
79. Ciudad/Municipio	3 5	
Vigencia		
80. Desde		
81. Hasta		

Composición del Capital

82. Nacional ____ %

83. Nacional público ____ %

84. Nacional privado ____ %

85. Extranjero ____ %

86. Extranjero público ____ %

87. Extranjero privado ____ %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1		Año Mes Día		-
2		Año Mes Día		-
3		Año Mes Día		-
4		Año Mes Día		-
5		Año Mes Día		-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

ESCUELA AERONÁUTICA DE COLOMBIA

APD PROFESIONALES DE DRONES

LA ASOCIACIÓN DE PROFESIONALES DE DRONES

EN ALIANZA CON

LA ESCUELA AERONÁUTICA DE COLOMBIA

CERTIFICADO DE FUNCIONAMIENTO No. UAEAC – CCI 034

CERTIFICA A

LUIS GERARDO BARRERA SALINAS

C.C. 1057579797

Cumplió exitosamente las exigencias del Curso

PILOTO - OPERADOR UAS / DRONE
SISTEMAS DE AERONAVES NO TRIPULADAS
UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM

Intensidad: 74 hrs. teóricas y 26 hrs prácticas, en cumplimiento con la Resolución N° 04201 del 27.12.2018 y del Apéndice 13 del RAC 91 de la U.A.E.A.C – Aerocivil Colombia

Licencia de Funcionamiento como Institución de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, según resolución 020042 del 06 de Jun de 2017, Secretaría de Educación Distrital.

Tomás Alberto Orjuela Director General EAC	Pablo Heredia Cantillana Presidente APD	Hernán Monroy Orjuela Secretario General EAC

Formación bajo estándares, procedimientos y licencia

Sello de seguridad APD

ASOCIACIÓN DE PROFESIONALES DE
DRONES NIT 900.992.828-1

CERTIFICACIÓN

Por medio de la presente certificamos que el SR. **LUIS GERARDO BARRERA SALINAS** identificado con cedula de ciudadanía No 1.057.579.797, se encuentra inscrito al curso Semi-Presencial para **PILOTO PROFESIONAL DE DRONE** con nuestra asociación en alianza con la Escuela Aeronáutica de Colombia (EAC).

El curso está dividido en dos partes; en la primera nos apoyamos en herramientas TIC con la tecnología de Google for Education y la segunda parte es presencial, la cual se lleva a cabo durante cuatro días seguidos, periodo en que se desarrollarán clases teóricas y prácticas (trabajo en pista) para completar pensum de 100Hrs.

Los días que debe asistir de manera obligatoria como requisito para obtener certificación son: *10 a 13 de septiembre de 2019*.

Se expide a los 10 días del mes de septiembre del 2019.

Cordialmente



Elsy Liliana Lozano
coordinador.academico@apd.ong

ESCUELA AERONÁUTICA DE COLOMBIA
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO
NIT. 830.145.351-4

ORIGINAL CON DESTINO A:
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL

La

ESCUELA AERONÁUTICA DE COLOMBIA

Resolución 03248 del 01 de diciembre de 2015 de Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – C.C.I. 034

CERTIFICA

Que el Señor(a) Barrera Salinas Luis Gerardo, identificado con No. C.C. 1057579797 expedida en Sogamoso, cursó satisfactoriamente el programa Curso Piloto y Observador de Sistemas de Aeronaves no Tripuladas - UAS/RPAS/DRONE el cual culminó en el periodo academico 2019-3, con una intensidad de cien (100) horas teórico-prácticas y obtuvo las calificaciones que a continuación se relacionan:

Promedio Acumulado
93

Periodo	2019-3

Promedio	93

Módulo	Nivel	Estado	Intensidad	Nota
Racer	Único	Aprobada	1	93
Procedimientos operacionales UAS	Único	Aprobada	8	93
Principales aplicaciones comerciales con Drones	Único	Aprobada	2	93
Peso y balance en los tipos de RPAS	Único	Aprobada	1	93
Performance (principios de vuelo, aplicados a la caracterización del UAS) y plan	Único	Aprobada	2	93
Nociones generales de aerodinámica y su aplicación al vuelo de UAS	Único	Aprobada	8	93
Meteorología aeronáutica básica UAS	Único	Aprobada	7	93
Introducción al medio aeronáutico	Único	Aprobada	3	93
Inglés técnico (lectura e interpretación de manual) UAS	Único	Aprobada	1	93
Derecho Aéreo UAS	Único	Aprobada	8	93
Curso practico (40 despegues 40 recuperaciones)	Único	Aprobada	26	100
Conocimientos generales de SMS. UAS	Único	Aprobada	4	93
Conocimientos generales de la aeronave no tripulada.	Único	Aprobada	9	93
Conocimientos de servicio de tránsito aéreo ATS	Único	Aprobada	4	93
Conceptos Sistema Integral de Gestión RPAS - APD	Único	Aprobada	4	93

Scanned by CamScanner

ESCUELA AERONÁUTICA DE COLOMBIA
INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN PARA EL TRABAJO Y DESARROLLO HUMANO
NIT. 830.145.351-4

Módulo	Nivel	Estado	Intensidad	Nota
Conceptos de electrónica detrás del vuelo	Único	Aprobada	1	93
Comunicaciones aeronáuticas UAS	Único	Aprobada	3	93
AIP Navegación	Único	Aprobada	5	93
Aeronavegabilidad para RPAS	Único	Aprobada	2	93
Actuación humana. UAS	Único	Aprobada	1	93

TOTAL ASISTENCIA: 100 HORAS

CALIFICACIÓN APROBATORIA: Superior o igual a 70

SISTEMA DE CALIFICACIÓN: 0 a 100

Se expide la presente certificación y se firma en Bogotá D.C:, el 08 de octubre de 2019

NOTA: Este certificado se emite con base en el formato Certificación de Programas Básicos código FO21-CER-01 Ver. 03 aprobado en el Manual de Directivas de Instrucción y controlado por el Procedimiento de Control de Documentos del Sistema de Gestión de Calidad

Abg. TOMÁS ALBERTO ORJUELA GUTIERREZ
Director General

Sr. HERNAN MONROY ORJUELA
Secretario General

CONTROL EMISIÓN DE CERTIFICADOS A LA U.A.E.A.C. No.03 FOLIO No. 045 REGISTRO No. 1868

Scanned by CamScanner

INFORME METODOLOGIA GENERAL DE EJECUCIÓN:

ANEXO 4. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE DRON

R/LEGAL ING. HENRY RAMIRO LÓPEZ LANDAETA
Cl 15 # 6-35 Casa 5A Mz F - Conjunto Ciudad Real. Tel. 315 318 7799
Email: hkingenierossas7@gmail.com

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- DJI Mavic 3E: 915 g
  DJI Mavic 3T/3TA: 920 g
- Peso máximo de despegue
- DJI Mavic 3E/3T/3TA: 1050 g

* Con la batería DJI Mavic 3 Enterprise Series (versión UE C1) y las hélices de bajo ruido DJI Mavic 3 Enterprise Series, el peso máximo al despegue del DJI Mavic 3E/3T/3TA es de 899 g.
** Nota: Un dron Mavic 3 Enterprise Series con etiqueta C2 no se considera compatible con la norma C1 si se utiliza con una batería de versión UE-C1.

- Dimensiones
- Plegado (sin hélices): 221×96,3×90,3 mm (L×A×H)
  Desplegado (sin hélices): 347,5×283×107,7 mm (L×A×H)
- Distancia diagonal
- 380,1 mm
- Velocidad máxima de ascenso
- 6 m/s (Modo normal)
  8 m/s (Modo deportivo)
- Velocidad máxima de descenso
- 6 m/s (Modo normal)
  6 m/s (Modo deportivo)
- Velocidad máxima de vuelo (al nivel del mar, sin viento)
- 15 m/s (Modo normal)
  Hacia adelante: 21 m/s, Lateral: 20 m/s, Hacia atrás: 19 m/s (Modo deportivo) [2]
- Resistencia máxima a la velocidad del viento
- 12 m/s [3]
- Altitud máxima de despegue sobre el nivel del mar
- 6000 m (sin carga útil)
- Tiempo máximo de vuelo (sin viento)
- 45 minutos [4] (con batería de vuelo inteligente DJI Mavic 3 Series y hélices DJI Mavic 3 Enterprise Series)
  36 minutos (con batería DJI Mavic 3 Enterprise Series (versión EU C1) y hélices de bajo ruido DJI Mavic 3 Enterprise Series)

  Nota: Un dron Mavic 3 Enterprise Series con etiqueta C2 no puede considerarse compatible con C1 si se utiliza con una batería de versión EU-C1.

- Tiempo máximo de vuelo estacionario (sin viento)
- 38 minutos (con la batería de vuelo inteligente DJI Mavic 3 Series y las hélices DJI Mavic 3 Enterprise Series)
  30 minutos (con la batería DJI Mavic 3 Enterprise Series (versión EU C1) y las hélices de bajo ruido DJI Mavic 3 Enterprise Series)

  Nota: Un dron Mavic 3 Enterprise Series con etiqueta C2 no puede considerarse compatible con C1 si se utiliza con una batería de versión EU-C1.
- Distancia máxima de vuelo
- 32 km (con batería de vuelo inteligente DJI Mavic 3 Series y hélices DJI Mavic 3 Enterprise Series)
  24 km (con batería DJI Mavic 3 Enterprise Series (versión EU C1) y hélices de bajo ruido DJI Mavic 3 Enterprise Series)

  Nota: Un dron Mavic 3 Enterprise Series con etiqueta C2 no puede considerarse compatible con C1 si se utiliza con una batería de versión EU-C1.
- ángulo de inclinación máximo
- 30° (Modo normal)
  35° (Modo deportivo)
- Velocidad angular máxima
- 200°/s
- GNSS
- GPS+Galileo+BeiDou+GLONASS (GLONASS solo es compatible cuando el módulo RTK está habilitado)
- Precisión al pasar el cursor
- Vertical: ±0,1 m (con sistema de visión); ±0,5 m (con GNSS); ±0,1 m (con RTK)
  Horizontal: ±0,3 m (con sistema de visión); ±0,5 m (con sistema de posicionamiento de alta precisión); ±0,1 m (con RTK)
- Rango de temperatura de funcionamiento
- -10° a 40° C (14° a 104° F)
- Almacenamiento interno
- N / A
- Modelo de motor
- 2008
- Modelo de hélice
- Hélices 9453F para Enterprise
- Faro

- Integrado en el avión
- Clase
- C2 (UE)

Cámara gran angular

- Sensor
- DJI Mavic 3E: CMOS de 4/3 pulgadas, píxeles efectivos: 20 MP.
  DJI Mavic 3T/3TA: CMOS de 1/2 pulgada, píxeles efectivos: 48 MP.
- Lente
- DJI Mavic 3E:
  Campo de visión: 84°
  Distancia focal equivalente: 24 mm
  Apertura: f/2.8-f/11
  Enfoque: 1 m a ∞

  DJI Mavic 3T/3TA:
  Campo de visión: 84°
  Distancia focal equivalente: 24 mm
  Apertura: f/2.8
  Enfoque: 1 m a ∞
- Rango ISO
- DJI Mavic 3E: 100-6400
  DJI Mavic 3T/3TA: 100-25600
- Velocidad de obturación
- DJI Mavic 3E:
  Obturador electrónico: 8-1/8000 s;
  Obturador mecánico: 8-1/2000 s.

  DJI Mavic 3T/3TA:
  Obturador electrónico: 8-1/8000 s.
- Tamaño máximo de imagen
- DJI Mavic 3E: 5280×3956
  DJI Mavic 3T/3TA: 8000×6000
- Modos de fotografía fija
- DJI Mavic 3E: Disparo
  único: 20 MP;
  Disparo temporizado: 20 MP;
  JPEG: 0,7/1/2/3/5/7/10/15/20/30/60 s;
  JPEG+RAW: 3/5/7/10/15/20/30/60 s;
  Disparo inteligente con poca luz: 20 MP;
  Panorama: 20 MP (imagen RAW).

DJI Mavic 3T/3TA: Disparo
único: 12 MP/48 MP ;
Disparo temporizado: 12 MP/48 MP;
JPEG: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s*;
Panorama: 12 MP (imagen RAW); 100 MP (imagen compuesta).

*La captura de fotos de 48 MP no admite el intervalo de 2 s.
Disparo inteligente con poca luz: 12 MP.

- Resolución de vídeo
- H.264
  4K: 3840×2160 a 30 fps
  FHD: 1920×1080 a 30 fps
- Tasa de bits
- DJI Mavic 3E:
  4K: 130 Mbps
  FHD: 70 Mbps

  DJI Mavic 3T/3TA:
  4K: 85 Mbps
  FHD: 30 Mbps
- Formatos de archivo compatibles
- exgrasa
- Formato de foto
- DJI Mavic 3E: JPEG/DNG (RAW)
  DJI Mavic 3T/3TA: JPEG
- Formato de vídeo
- MP4 (MPEG-4 AVC/H.264)

Telecámara

- Sensor
- Sensor CMOS de 1/2 pulgada, píxeles efectivos: 12 MP
- Lente
- Campo de visión: 15°
  Distancia focal equivalente: 162 mm
  Apertura: f/4.4
  Enfoque: 3 m a ∞
- Rango ISO
- DJI Mavic 3E: 100-6400
  DJI Mavic 3T/3TA: 100-25600
- Velocidad de obturación

- Obturador electrónico: 8-1/8000 s
- Tamaño máximo de imagen
- 4000×3000
- Formato de foto
- JPEG
- Formato de vídeo
- MP4 (MPEG-4 AVC/H.264)
- Modos de fotografía fija
- DJI Mavic 3E: Disparo único: 12 MP;
  Disparo temporizado: 12 MP;
  JPEG: 0,7/1/2/3/5/7/10/15/20/30/60 s; Disparo inteligente con poca luz : 12 MP.

  DJI Mavic 3T/3TA: Disparo único: 12 MP;
  Disparo temporizado: 12 MP;
  JPEG: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s;
  Disparo inteligente con poca luz: 12 MP.
- Resolución de vídeo
- H.264
  4K: 3840×2160 a 30 fps
  FHD: 1920×1080 a 30 fps
- Tasa de bits
- DJI Mavic 3E:
  4K: 130 Mbps
  FHD: 70 Mbps

  DJI Mavic 3T/3TA:
  4K: 85 Mbps
  FHD: 30 Mbps
- Zoom digital
- 8x (zoom híbrido 56x)

Cámara térmica [5]

- Cámara termográfica
- Microbolómetro de Vox no refrigerado
- Paso de píxeles
- DJI Mavic 3T: 12 μm
  DJI Mavic 3TA: 8 μm

- Velocidad de fotogramas
- 30 Hz
- Lente
- DJI Mavic 3T:
  Campo de visión: 61°
  Distancia focal equivalente: 40 mm
  Apertura: f/1.0
  Enfoque: 5 m a ∞

  DJI Mavic 3TA:
  Campo de visión: 41.2°
  Distancia focal equivalente: 60 mm
  Apertura: f/1.0
  Enfoque: 5 m a ∞
- Diferencia de temperatura equivalente al ruido (NETD)
- ≤50 mK@F1.0
- Método de medición de temperatura
- Medidor puntual, medición de área
- Rango de medición de temperatura
- -20° a 150° C (-4° a 302° F, modo de alta ganancia)
  0° a 500° C (32° a 932° F, modo de baja ganancia)
- Paleta
- Blanco caliente/Negro caliente/Tinte/Rojo hierro/Hierro caliente/Ártico/Médico/Fulgurita/Arcoíris 1/Arcoíris 2
- Formato de foto
- JPEG (8 bits)
  R-JPEG (16 bits)
- Resolución de vídeo
- 640×512 a 30 fps
- Tasa de bits
- 6 Mbps
- Formato de vídeo
- MP4 (MPEG-4 AVC/H.264)
- Modos de fotografía fija
- DJI Mavic 3T/3TA:
  Disparo único: 640×512

Disparo temporizado: 640×512
JPEG: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s

- Zoom digital
- 28x
- Longitud de onda infrarroja
- 8-14 μm
- Precisión de la medición de temperatura infrarroja
- Ganancia alta: ±2 °C o ±2 % (utilizando el valor mayor)
  Ganancia baja: ±5 °C o ±3 % (utilizando el valor mayor)

Gimbal

- Estabilización
- 3 ejes (inclinación, balanceo, giro)
- Gama mecánica
- DJI Mavic 3E:
  Inclinación: -135° a 100°
  Rotación: -45° a 45°
  Giro: -27° a 27°

  DJI Mavic 3T/3TA:
  Inclinación: -135° a 45°
  Rotación: -45° a 45°
  Giro: -27° a 27°
- Rango controlable
- Inclinación: -90° a 35°
  Giro: No controlable
- Velocidad máxima de control (inclinación)
- 100°/s
- Rango de vibración angular
- ±0,007°

Percepción

- Tipo
- Sistema de visión binocular omnidireccional, complementado con un sensor infrarrojo en la parte inferior de la aeronave.
- Adelante
- Rango de medición: 0,5-20 m
  Rango de detección: 0,5-200 m

Velocidad de detección efectiva: Velocidad de vuelo ≤15 m/s
Campo de visión: Horizontal 90°, Vertical 103°

- Hacia atrás
- Rango de medición: 0,5-16 m.
  Velocidad de detección efectiva: Velocidad de vuelo ≤12 m/s.
  Campo de visión: Horizontal 90°, Vertical 103°.
- Lateral
- Rango de medición: 0,5-25 m.
  Velocidad de detección efectiva: Velocidad de vuelo ≤15 m/s.
  Campo de visión: Horizontal 90°, Vertical 85°.
- Hacia arriba
- Rango de medición: 0,2-10 m.
  Velocidad de detección efectiva: Velocidad de vuelo ≤6 m/s.
  Campo de visión: 100° frontal y posterior, 90° lateral.
- Hacia abajo
- Rango de medición: 0,3-18 m.
  Velocidad de detección efectiva: Velocidad de vuelo ≤6 m/s.
  Campo de visión: Frontal y posterior 130°, izquierdo y derecho 160°.
- Entorno operativo
- Hacia adelante, hacia atrás, lateralmente y hacia arriba: Superficie con un patrón claro e iluminación adecuada (lux >15).
  Hacia abajo: Superficie reflectante difusa con reflectividad difusa >20% (por ejemplo, paredes, árboles, personas) e iluminación adecuada (lux >15).

Transmisión de vídeo

- Sistema de transmisión de vídeo
- Transmisión empresarial DJI O3
- Calidad de visualización en directo
- Mando a distancia: 1080p/30 fps
- Frecuencia de funcionamiento [6]
- 2,400-2,4835 GHz
  5,725-5,850 GHz
- Distancia máxima de transmisión (sin obstrucciones, sin interferencias) [7]
- DJI Mavic 3E/3T/3TA:
  FCC: 15 km
  CE: 8 km
  SRRC: 8 km
  MIC: 8 km
- Distancia máxima de transmisión (con obstáculos) [8]

- Interferencia fuerte (edificios densos, zonas residenciales, etc.): 1,5-3 km (FCC/CE/SRRC/MIC)
  Interferencia media (zonas suburbanas, parques urbanos, etc.): 3-9 km (FCC), 3-6 km (CE/SRRC/MIC)
  Interferencia baja (espacios abiertos, zonas remotas, etc.): 9-15 km (FCC), 6-8 km (CE/SRRC/MIC)
- Velocidad máxima de descarga [9]
- 15 MB/s (con DJI RC Pro Enterprise)
- Latencia (dependiendo de las condiciones ambientales y del dispositivo móvil)
- Aproximadamente 200 ms
- Antena
- 4 antenas, 2T4R
- Potencia de transmisión (PIRE)
- 2,4 GHz: <33 dBm (FCC), <20 dBm (CE/SRRC/MIC)
  5,8 GHz: <33 dBm (FCC), <30 dBm (SRRC), <14 dBm (CE)

DJI RC Pro Enterprise

- Sistema de transmisión de vídeo
- Transmisión empresarial DJI O3
- Distancia máxima de transmisión (sin obstrucciones, sin interferencias) [7]
- FCC: 15 km
  CE/SRRC/MIC: 8 km
- Frecuencia de funcionamiento de la transmisión de vídeo [6]
- 2,400-2,4835 GHz
  5,725-5,850 GHz
- Antena
- 4 antenas, 2T4R
- Potencia del transmisor de transmisión de vídeo (PIRE)
- 2,4 GHz: <33 dBm (FCC), <20 dBm (CE/SRRC/MIC)
  5,8 GHz: <33 dBm (FCC), <14 dBm (CE), <23 dBm (SRRC)
- Protocolo Wi-Fi
- Compatibilidad con Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac/ax y
  MIMO 2x2.
- Frecuencia de funcionamiento de Wi-Fi [6]
- 2,400-2,4835 GHz
  5,150-5,250 GHz
  5,725-5,850 GHz

- Potencia del transmisor Wi-Fi (EIRP)
- 2,4 GHz: <26 dBm (FCC), <20 dBm (CE/SRRC/MIC)
  5,1 GHz: <26 dBm (FCC), <23 dBm (CE/SRRC/MIC)
  5,8 GHz: <26 dBm (FCC/SRRC), <14 dBm (CE)
- Protocolo Bluetooth
- Bluetooth 5.1
- Frecuencia de funcionamiento de Bluetooth
- 2,400-2,4835 GHz
- Alimentación del transmisor Bluetooth (EIRP)
- < 10 dBm
- Resolución de pantalla
- 1920×1080
- Tamaño de pantalla
- 5,5 pulgadas
- Pantalla
- 60 fps
- Brillo
- 1000 nits
- Control de pantalla táctil
- Multitáctil de 10 puntos
- Batería
- Iones de litio (5000 mAh a 7,2 V)
- Tipo de carga
- Se recomienda cargarlo con el adaptador de corriente USB-C DJI incluido (100 W) o con un cargador USB de 12 V o 15 V.
- Potencia nominal
- 12 W
- Capacidad de almacenamiento
- Almacenamiento interno (ROM): 64 GB
  Admite una tarjeta microSD para ampliar la capacidad.
- Tiempo de carga
- Aprox. 1 hora y 30 minutos (con el adaptador de corriente DJI USB-C (100 W) incluido, cargando únicamente el control remoto, o con un cargador USB de 15 V)

. Aprox. 2 horas (con un cargador USB de 12 V)
. Aprox. 2 horas y 50 minutos (con el adaptador de corriente DJI USB-C (100 W) incluido, cargando simultáneamente la aeronave y el control remoto).

- Tiempo de funcionamiento
- Aproximadamente 3 horas
- Puerto de salida de vídeo
- Puerto mini-HDMI
- Rango de temperatura de funcionamiento
- -10° a 40° C (14° a 104° F)
- Temperatura de almacenamiento
- -30° a 60° C (-22° a 140° F) (dentro de un mes)
  -30° a 45° C (-22° a 113° F) (de uno a tres meses)
  -30° a 35° C (-22° a 95° F) (de tres a seis meses)
  -30° a 25° C (-22° a 77° F) (más de seis meses)
- Temperatura de carga
- 5° a 40° C (41° a 104° F)
- Aeronaves DJI compatibles [10]
- DJI Mavic 3E/3T/3TA
- GNSS
- GPS+Galileo+GLONASS
- Dimensiones
- Antenas plegadas y palancas de control desmontadas:
  183,27×137,41×47,6 mm (L×A×H)
  Antenas desplegadas y palancas de control montadas:
  183,27×203,35×59,84 mm (L×A×H)
- Peso
- Aprox. 680 g
- Modelo
- RM510B

Almacenamiento

- Tarjetas de memoria compatibles
- Aeronave:
  Se requiere U3/Class10/V30 o superior. A continuación encontrará una lista de tarjetas microSD recomendadas.
- Tarjetas microSD recomendadas

- Controlador remoto:
  SanDisk Extreme PRO 64GB V30 A2 microSDXC
  , SanDisk High Endurance 64GB V30 microSDXC
  , SanDisk Extreme 128GB V30 A2 microSDXC,
  SanDisk Extreme 256GB V30 A2 microSDXC,
  SanDisk Extreme 512GB V30 A2 microSDXC,
  Lexar 667x 64GB V30 A2 microSDXC, Lexar High
  -Endurance 64GB V30 microSDXC,
  Lexar High-Endurance 128GB V30 microSDXC,
  Lexar 667x 256GB V30 A2 microSDXC,
  Lexar 512GB V30 A2 microSDXC,
  Samsung EVO Plus 64GB V30 microSDXC,
  Samsung EVO Plus 128GB V30 microSDXC,
  Samsung EVO Plus 256GB V30 microSDXC,
  Samsung EVO Plus 512 GB V30 microSDXC
  Kingston Canvas Go! Plus 128 GB V30 A2 microSDXC
  Kingston Canvas React Plus 128 GB V90 A1 microSDXC

  Aircraft:
  32 GB V30 A1 microSDHC
  SanDisk Extreme PRO 32 GB V30 A1 microSDHC
  SanDisk Extreme 512 GB V30 A2 microSDXC
  Lexar 1066x 64 GB V30 A2 microSDXC
  Kingston Canvas Go! Plus 64 GB V30 A2 microSDXC
  Kingston Canvas React Plus 64 GB V90 A1 microSDXC
  Kingston Canvas Go! Plus 128 GB V30 A2 microSDXC
  Kingston Canvas React Plus 128 GB V90 A1 microSDXC
  Kingston Canvas React Plus 256 GB V90 A2 microSDXC
  Samsung PRO Plus 256 GB V30 A2 microSDXC

Batería

- Capacidad
- Batería de vuelo inteligente DJI Mavic 3 Series: 5000 mAh.
  Batería DJI Mavic 3 Enterprise Series (versión EU C1): 4230 mAh.
- Voltaje estándar
- 15,4 V
- Tensión máxima de carga
- 17,6 V
- Tipo
- LiPo 4S
- Sistema químico
- LiCoO2
- Energía

- Batería de vuelo inteligente DJI Mavic 3 Series: 77 Wh.
  Batería DJI Mavic 3 Enterprise Series (versión UE C1): 65,15 Wh.
- Peso
- Batería de vuelo inteligente DJI Mavic 3 Series: 335,5 g
  Batería DJI Mavic 3 Enterprise Series (versión UE C1): 285 g
- Temperatura de carga
- 5° a 40° C (41° a 104° F)

Cargador

- Aporte
- 100-240 V (corriente alterna), 50-60 Hz, 2,5 A
- Potencia de salida
- 100 W
- Producción
- Máx. 100 W (total).
  Cuando se utilizan ambos puertos, la potencia de salida máxima de cada interfaz es de 82 W, y el cargador asignará dinámicamente la potencia de salida de los dos puertos de acuerdo con la potencia de carga.

Centro de carga

- Aporte
- USB-C: 5-20 V, 5,0 A
- Producción
- Puerto de batería: 12-17,6 V, 8,0 A
- Potencia nominal
- 100 W
- Tipo de carga
- Tres baterías cargadas en secuencia
- Rango de temperatura de carga
- 5° a 40° C (41° a 104° F)

Módulo RTK

- Dimensiones
- 50,2×40,2×66,2 mm (L×A×H)
- Peso
- 24 ± 2 g

- Interfaz
- USB-C
- Fuerza
- Aprox. 1,2 W
- Precisión de posicionamiento RTK
- Corrección RTK:
  Horizontal: 1 cm + 1 ppm; Vertical: 1,5 cm + 1 ppm

Vocero

- Dimensiones
- 114,1×82,0×54,7 mm (L×W×H)
- Peso
- 85 ± 2 g
- Interfaz
- USB-C
- Potencia nominal
- 3 W
- Volumen máximo [11]
- 110 dB a 1 m
- Distancia de transmisión efectiva [11]
- 100 m a 70 dB
- Tasa de bits
- 16 Kbps/32 Kbps
- Rango de temperatura de funcionamiento
- -10° a 40° C (14° a 104° F)

Otro

- Notas
- 1. Peso estándar de la aeronave (incluyendo batería, hélices y tarjeta microSD). El peso real del producto puede variar debido a diferencias en los materiales de lote y factores externos. Al usar la batería DJI Mavic 3 Enterprise Series (versión EU C1), el peso del Mavic 3E (con batería, hélices de bajo ruido y tarjeta microSD) es de 865 gramos, y el del Mavic 3T/3TA (con batería, hélices de bajo ruido y tarjeta microSD) es de 870 gramos. Verifique y cumpla siempre con las regulaciones locales antes de volar.
  2. Al usar la batería DJI Mavic 3 Enterprise Series (versión EU C1), el dron desactivará el Modo de Actitud para garantizar que la velocidad de vuelo se mantenga por debajo de 19 m/s en condiciones sin viento.

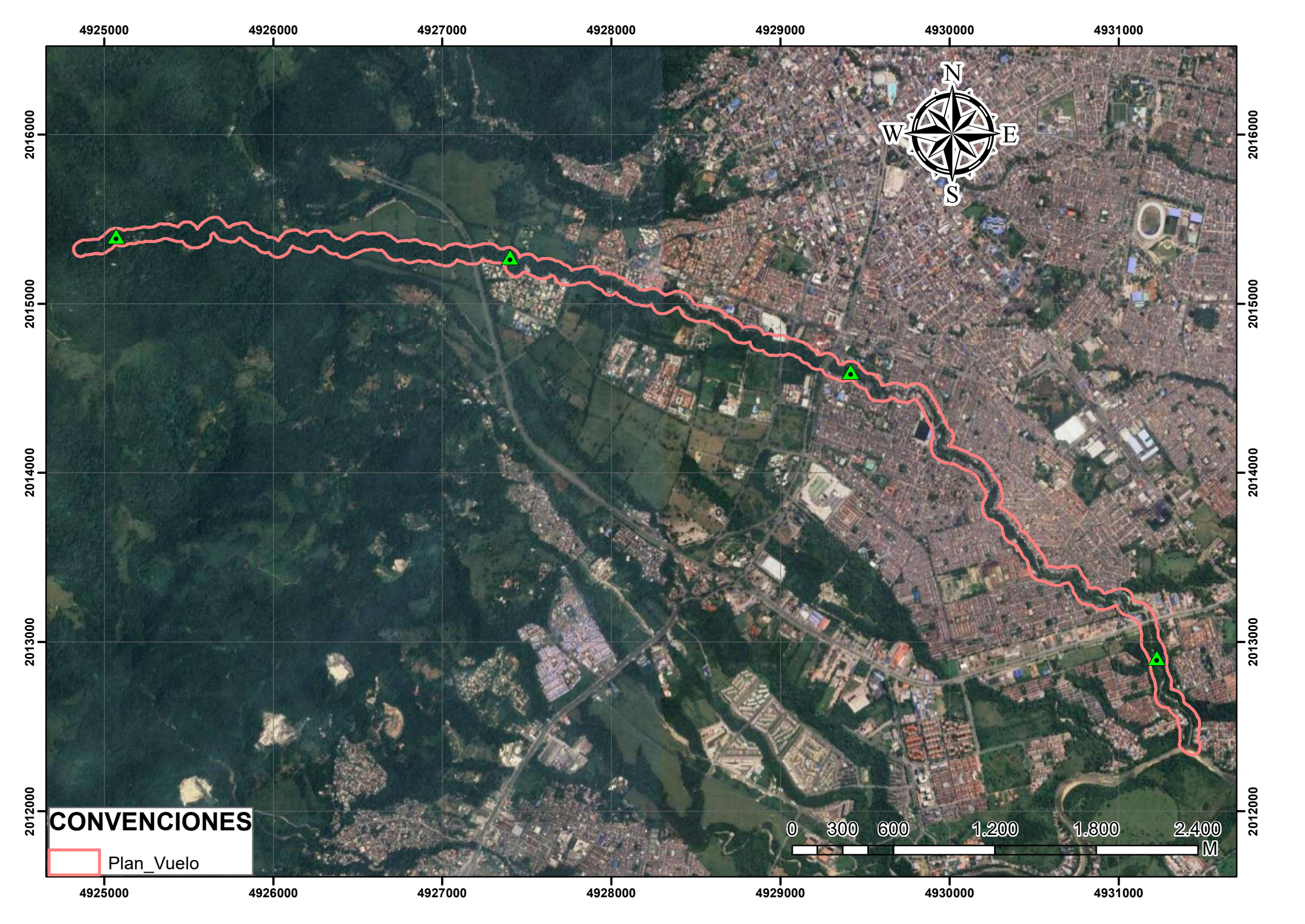
3. Resistencia máxima al viento durante el despegue y el aterrizaje.
4. Medido con un Mavic 3 Enterprise Series volando a una velocidad constante de 32,4 km/h en un entorno sin viento al nivel del mar hasta que la batería alcanzó el 0%. Los datos son solo de referencia. Preste atención al recordatorio de Regreso a Casa (RTH) en la aplicación DJI Fly durante el vuelo.
5. NO exponga las lentes de la cámara infrarroja a fuentes de energía intensas como el sol, lava o un rayo láser. De lo contrario, el sensor de la cámara podría quemarse y sufrir daños permanentes.
6. En algunos países y regiones, las frecuencias de 5,8 y 5,1 GHz están prohibidas, o la frecuencia de 5,1 GHz solo está permitida para uso en interiores. Consulte las leyes y regulaciones locales para obtener más información.
7. Medido en un entorno sin obstáculos ni interferencias. Los datos anteriores muestran el alcance de comunicación máximo para vuelos de ida sin retorno (sin carga útil) según cada estándar. Durante el vuelo, preste atención al recordatorio de Regreso a Casa (RTH) en la aplicación DJI Pilot 2.
8. Datos probados según diferentes estándares en entornos sin obstáculos con interferencias típicas. Se utilizan solo como referencia y no garantizan la distancia de vuelo real.
9. Medido en un entorno de laboratorio con poca interferencia en países/regiones que admiten tanto 2,4 GHz como 5,8 GHz. Las grabaciones se guardan en la unidad SSD integrada o en el almacenamiento interno. La velocidad de descarga puede variar según las condiciones reales.
10. Será compatible con más aeronaves DJI en el futuro. Visite el sitio web oficial para obtener la información más reciente.
11. Los datos se midieron en un entorno experimental y son solo de referencia. La situación real puede variar ligeramente debido a las diferentes versiones de software, fuentes de sonido, entornos específicos y otras condiciones. El resultado final está sujeto al uso real.

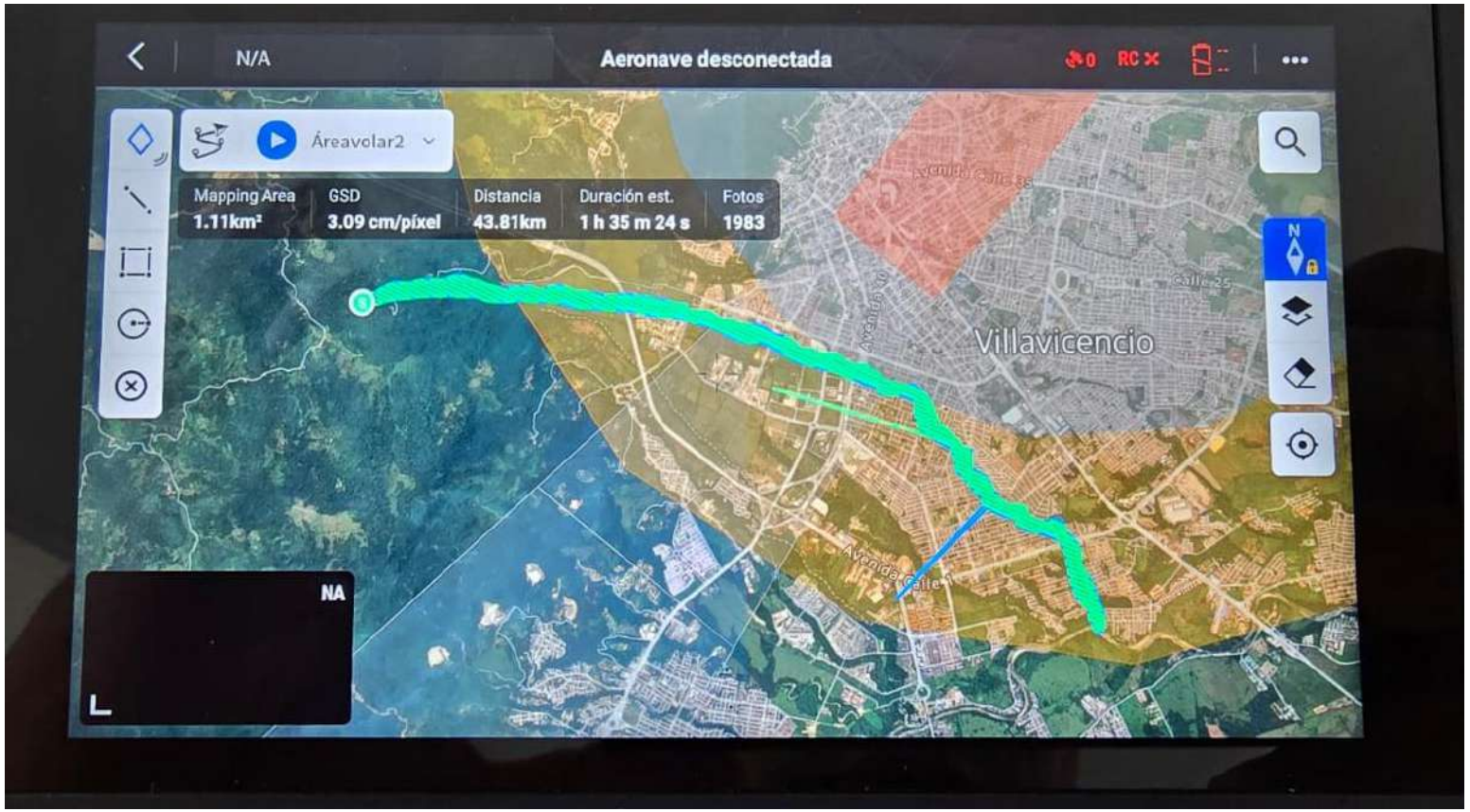
-

- Los términos HDMI, HDMI High-Definition Multimedia Interface, HDMI Trade dress y los logotipos de HDMI son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de HDMI Licensing Administrator, Inc.

INFORME METODOLOGIA GENERAL DE EJECUCIÓN:

ANEXO 5. MAPA DIGITAL DE CAÑO BUQUE Y RADIOS DE RESTRICCION DEL AEROPUERTO VANGUARDIA Y BHASE AEREA DE APIAY


4925000
4926000
4927000
4928000
4929000
4930000
4931000
2016000
2015000
2014000
2013000
2012000
N
W
E
S
CONVENCIONES
Plan_Vuelo
0
300
600
1.200
1.800
2.400
M


N/A
Aeronave desconectada
0
RC
Áreavolar2
Mapping Area
1.11km²
GSD
3.09 cm/píxel
Distancia
43.81km
Duración est.
1 h 35 m 24 s
Fotos
1983
Villavicencio
Avenida Calle 35
Calle 35
Avenida Calle 1
N
NA

INFORME METODOLOGIA GENERAL DE EJECUCIÓN:

ANEXO 6. COPIA DEL CONTRATO No. PS-GCT.2.7.25-1422

Cormacarena

CONTRATO N°: PS-GCT.2.7.25-1422
CONTRATISTA: HK INGENIEROS S.A.S
NIT: 901.309.273-0
R/L: HENRY RAMIRO LOPEZ LANDAETA
CEDULA No: 86.053.798 DE VILLAVICENCIO
VALOR: CIENTO CUARENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO PESOS ($149.999.958,00) M/CTE
PLAZO: UN MES (1) MES Y QUINCE (15) DIAS

Entre los suscritos de una parte, JOANA MARCELA GUEVARA RICO, mayor de edad identificada con cedula de ciudadania N°. 35.260.596 expedida en Villavicencio, obrando en calidad de Jefe de la Oficina de Contratación de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial la Macarena "CORMACARENA", posesionada mediante acta No PS-G.H.2.1.2.24-001 del 16 de enero del 2024 y facultada para contratar mediante resolución PS-G.J.1.2.6.22-0075 del 03 de febrero del 2022, emanada por la Dirección General, quien en el texto de este documento se denominara CORMACARENA, y por la otra HK INGENIEROS S.A.S, NIT: 901.309.273-0, Representada legalmente por HENRY RAMIRO LOPEZ LANDAETA, identificado con cedula de ciudadania No 86.053.798 de Villavicencio, quien en adelante se llamará EL CONTRATISTA, han celebrado el presente contrato que se regirá por la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Ley 1882 de 2018, Decreto 1082 del 2015, sus decretos reglamentarios, y por las normas civiles y comerciales pertinentes previas las siguientes consideraciones: a)- Que previo a la suscripción de este contrato, se surtieron los trámites precontractuales dados en la ley 1150 de 2007, el Decreto 1082 de 2015 y la Ley 1882 de 2018 previstos para el Concurso de Méritos Abierto, los cuales incluyeron la elaboración del pliego de condiciones, la evaluación de propuestas, así como todas las etapas propias del proceso, las cuales fueron debidamente publicitadas en el portal Único de Contratación Estatal SECOP II. b) Que la propuesta presentada por el CONTRATISTA, conforme a lo exigido en los documentos de la convocatoria pública, fue seleccionada por ser la más conveniente y favorable a los intereses de CORMACARENA. **CLAUSULA PRIMERA – OBJETO: REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO PARA EL ACOTAMIENTO DE LA RONDA HÍDRICA DEL CAÑO BUQUE DESDE SU NACIMIENTO HASTA SU DESEMBOCADURA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO, DEPARTAMENTO DEL META. CLAUSULA SEGUNDA – OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA**: En virtud del vínculo contractual, el Contratista deberá cumplir con las siguientes actividades:

1. Ejecutar los recursos girados por la Corporación en cumplimiento del objeto contractual; y adelantar los procesos de ejecución de las actividades que sean necesarios para dar cumplimiento al objeto, alcances y obligaciones del contrato, en un todo de conformidad con la normatividad vigente sobre la materia y en especial las de tipo técnico.
2. Velar por el buen manejo de los recursos y la correcta y pronta ejecución de las labores necesarias para cumplir con el objeto, alcances y responsabilidades del contrato.
3. Cumplir con todas las especificaciones técnicas para el buen desarrollo del proyecto aportadas en este estudio previo, en el anexo de especificaciones técnicas que hacen parte integral del contrato y en el ítem de forma de pago.
4. Ejecutar el contrato con el personal requerido por la Corporación y objeto de evaluación por parte de la Corporación. Cualquier cambio de personal deberá ser previamente sometido a aprobación de la Corporación o supervisor según la figura que aplique. Solamente se aceptarán dichas modificaciones por personal de igual o superiores condiciones de formación académica y experiencia a las ofrecidas en la propuesta.
5. Mantener comunicación directa y constante con la supervisión con el fin de garantizar la acción oportuna ante imprevisto y la atención a las inquietudes y quejas que se susciten con relación a la ejecución del objeto contractual.
6. Elaborar y presentar informe cuando sea requerido por la supervisión del contrato, y así mismo presentar un informe de ejecución de la fase para los respectivos pagos y uno final del contrato, en medio físico y magnético para proceder al recibo parcial y final de las actividades ejecutadas. Dicho informe de ejecución de la fase y final, contendrá como mínimo la información contenida en las obligaciones específicas y las indicadas por la Supervisión.
7. Garantizar el acompañamiento físico y/o virtual de los profesionales presentados e idóneos cuando se requiera reunión o mesa de trabajo para el avance de la consultoría, de acuerdo al esquema o cronograma de reuniones, que se presentó en la oferta.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

8. Dar estricto y oportuno cumplimiento a las obligaciones frente al sistema de seguridad social integral y parafiscales para lo cual deberá realizar los aportes a que se refiere el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y el artículo 23 de la ley 1150 de 2007, en lo relacionado con los sistemas de salud , riesgos profesionales pensiones y aportes a las cajas de compensación familiar, SENA e ICBF, cuando haya lugar a ello, de conformidad con las normas y reglamentos que rigen la materia
9. Prestar el servicio directa y personalmente de acuerdo con los términos y especificaciones dadas.

Las demás que considere pertinentes la Corporación a través de la Supervisión.

OBLIGACIONES ESPECIFICAS: Realizar el levantamiento topográfico y batimétrico del cauce del Caño Buque del municipio de Villavicencio, Meta, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el rio Ocoa, en una franja una de cuarenta (40) metros de ancho a cada lado de sus márgenes laterales correspondiente al área de estudio (Archivo KMZ).

1) Llevar a cabo la georreferenciación y amojonamiento de los estudios topográficos teniendo en cuenta los aspectos técnicos de la resolución 643 de 2018 del IGAC y con base en los vértices pertenecientes a la red MAGNA, con estaciones permanentes operativas localizadas por el IGAC (un par de mojones de amarre geodésico cada km). En la longitud del cuerpo hídrico, se debe detallar todo su contorno como los hombros a izquierda y derecha, el eje del cuerpo hídrico, y de acuerdo con el ancho del mismo se deben realizar las batimetrías y de esta manera obtener los perfiles batimétricos. Adicionalmente, se identificarán afluentes, brazos y cuerpos de agua, entre otros.
2) Identificar los predios, cercas, paramentos, construcciones y obras civiles (obras de mitigación, muros) dentro de la franja correspondiente al área de estudio.
3) Elaborar el plano con la representación en Planta perfil del Caño Buque, desde su nacimiento hasta su desembocadura, con todos sus detalles, de todas las cotas. Adicionalmente, realizar el levantamiento de secciones transversales cada 50 metros y teniendo en cuenta las áreas en las que el cauce presente cambios morfométricos, las mismas deben estar a 20 metros. Además, se deben construir perfiles longitudinales.
4) Generar Ortofoto de la zona de estudio y georreferenciada al sistema MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL con resolución de 3 cm de resolución espacial. A su vez, se deben generar y entregar los datos crudos y las fotos individuales de la ortofoto.
5) Entregar la Cartera de coordenadas y datos crudos del amojonamiento.
6) Realizar los planos topográficos, en las que se evidencie el cuerpo hídrico, curvas de nivel, secciones batimétricas, márgenes laterales, construcciones y demás. Estos elementos deben dibujarse en software AutoCAD y SIG mediante la construcción de una GDB la cual contenga los archivos en formato Shapefile con sus diferentes atributos, georreferenciados al sistema MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL.
7) Entregar los cálculos, datos crudos, poligonal, cartera de campo, vértices, amarrados a las coordenadas IGAC, en medio magnéticos.
8) Entregar el informe del levantamiento topográfico y batimétrico, con los siguientes requisitos: Cartera de campo de la topografía realizada, curvas de nivel detalladas del área de estudio con una equidistancia de 2 metros, además debe contener fotografías en las que se evidencie la manera como se llevó a cabo estos levantamientos.
9) Generar el modelo digital de elevación del terreno (DEM) el cual integre la información topobatimetrica con un tamaño de pixel de dos metros en archivo tiff georreferenciado al sistema magna SIRGAS ORIGEN NACIONAL
10) Cartera de campo de la batimetría realizada de Secciones transversales de cada uno de los tramos levantados en archivo Acad y MXD con sus respectivas coordenadas.
11) la información cartográfica deberá ser entregada de manera física con sus respectivas copias digitales (DWG, SHP,GDB,MXD) y en medios magnéticos (disco Duro)
12) Lo referido a las carteras de campo deberán ser entregados en medio digital en formato .XLSX.
13) Las demás obligaciones que le sean asignadas por el supervisor y estén acorde con el objeto del contrato.

Nota 1: Previo a la firma del acta de inicio, el contratista presentará la relación del personal profesional, técnico y equipos con sus respectivos soportes. de acuerdo con la oferta presentada.

Nota 2: A la firma del acta de inicio, se debe presentar el cronograma detallado de actividades que puede estar sujetos a cambios.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Las especificaciones y actividades que se relacionan a continuación no limitan a la Corporación para que exija la ejecución de otras actividades necesarias para el normal y correcto desarrollo del contrato de Consultoría. No obstante, el ejecutor del proyecto deberá seguir minuciosamente las especificaciones técnicas del contrato y especialmente la normatividad vigente. Salvo fuerza mayor o caso fortuito, el consultor no podrá abandonar o ceder sus obligaciones hasta que se haya designado o contratado su reemplazo y suscrito el acta de entrega de la Consultoria respectiva, siempre y cuando tenga la autorización, para la cesión por parte de la entidad. El consultor deberá dar cumplimiento a todas y cada una de las obligaciones

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

SGS

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena

y exigencias en el Manual de Contratación de la entidad, vigente, por lo cual estas le son exigibles aun cuando no hayan sido consagradas de manera expresa en el presente estudio. El contratista se compromete con CORMACARENA a la entrega de los productos; requeridos, conforme, se indica en el Estudio Oportunidad y Conveniencia y en el anexo técnico del presente proyecto el cual consiste en Realizar el levantamiento topográfico y batimétrico para el acotamiento de la ronda hídrica del caño Buque desde su nacimiento hasta su desembocadura en la ciudad de Villavicencio, departamento del Meta. **Presentación de Informes:**

- Informe ejecutivo mensual de gestión de la consultoría con la información sobre el avance en la realización del acotamiento del caño Buque y datos ejecutivos del contrato. Un (1) Original y copia magnética.
- Informe de ejecución para revisión y aprobación del Supervisor, que contenga un consolidado de todas las actividades descritas en la forma de pago, y los resultados obtenidos de la evaluación del proceso y las recomendaciones. El informe se entregará en original impreso y en medio magnética (Memoria USB o DVD).

El Informe Final: Debe presentarse acorde con la descripción. señalada para la presentación de los informes y contenida en las especificaciones técnicas del presente estudio y dando cumplimiento al contenido mínimo especificado en el anexo técnico.

Nota 1: El informe final debe contener la totalidad de la información presentada, por tal razón el contratista deberá consolidar e imprimir toda la información que se genere durante la consultoría. (Toda la información impresa con sus respectivas firmas de los profesionales responsables (documentos, planos, memorias, etc.,), deberá ser entregada debidamente escaneada en formato PDF).

Nota 2: Todos los documentos que se deriven, de esta fase deberán ser entregados de manera digital en formato Word, Excel y PDF, y en medio físico o documento impreso.

REQUISITOS DE LOS INFORMES

Los informes se deberán presentar en idioma español, Impreso y en medio magnético: un original impreso para la Oficina de Contratación (con nombres y firmas legible de los profesionales responsables de la consultoría) y una (1) copia en forma escrita y/o en medio magnético dirigido al grupo ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

a) Informe ejecutivo mensual:

- Actividades ejecutadas dentro del periodo de ejecución contractual.
- Personal que participa dentro del periodo contractual e identificación de la planilla de seguridad social.
- Equipos: Estado, rendimientos y funcionamiento.
- Avance en Programa de trabajo, atrasos presentados, sus causas y su justificación, si las hay.
- Registro fotográfico a color, de la secuencia de las actividades desarrolladas debidamente numeradas y marcadas (Actividades de campo).
- En General, todo aquello relacionado con el desarrollo del contrato, en atención a las solicitudes formuladas por el Supervisor.

b) Informe ejecutivo mensual de gestión de la Consultoría. En éste deberá incluir la descripción de las actividades ejecutadas por la Consultoría, tiempos y actividades del personal que labora, cumplimiento del cronograma y demás labores que se requieran para el normal desarrollo del contrato; también deberá describir el avance de productos y entregables, haciendo uso de imágenes, figuras, entre otras.

c) Informes especiales que la Corporación requiera de la Consultoría.

El proyecto para desarrollar deberá cumplir con las normas vigentes que fijan el procedimiento para el recibo del contrato:

REQUISITOS DE LOS PRODUCTOS A ENTREGAR:

Los informes deberán presentarse en idioma español y deberán ser entregados en forma escrita (un original y dos copias) y archivos digitales de los documentos finales; entregar cartografía básica y temática generada y organizada según la estructura en medio magnético, archivos en PDF en DVD. Se deberá entregar un tomo con los debidos soportes y anexos.

De la portada:

1. Logos de CORMACARENA según las especificaciones de la Corporación
2. Logo de la Firma del ejecutor del proyecto.
3. Objeto del contrato.
4. Fecha y número del contrato.
5. Título y subtitulo cuando sea necesario, características del documento: (Diagnóstico, periodo al que corresponde el informe, informe parcial, informe final, anexo, registro fotográfico, registro cartográfico, etc.)
6. Periodo del Informe.
7. Nombre del Interventor o supervisor.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta- Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

8. Número de tomos o volúmenes. (Ej. 1 de 3) con La descripción del tomo. Cuando el documento esté compuesto por varios volúmenes, en cada uno de ellos debe quedar el número total de volúmenes y el número individual correspondiente. Igualmente, si está compuesto por componentes, deben quedar claramente definidos y enunciados en todos y cada uno de los documentos.

Del contenido del documento.

1. Encabezado: Objeto y numero del contrato. Pie de página (incluyendo ilustraciones). -Numeración del documento (ej. página 2 de 100).
2. Los documentos deben tener índice o tabla de contenido. (incluyendo lista de tablas, y de ilustraciones cuando sea necesario)
3. En la margen izquierda debe quedar espacio para la encuadernación. (4 cm)
4. Los planos generados deberán entregarse con sus respectivos archivos Shapefile geodatabase Magna SIRGAS Origen Nacional.

En general, el documento deberá ser elaborado y presentado cumpliendo con las respectivas normas técnicas del ICONTEC.
Todos los documentos, resultados del proceso, deberán incluir el planteamiento metodológico desarrollado, así como las correspondientes citas bibliográficas. Los documentos impresos deberán contener números de página e índices temáticos que faciliten su lectura, así como mapas de soporte a escalas (1 :1000).
Todos los informes mensuales y documentos que se generen en cada una de las fases, deberán ser entregados en forma escrita en original y una copia en medio digital (memoria USB o DVD) en office 2016, compatible con el lenguaje existente en CORMACARENA. El informe final deberá estar presentado en forma escrita en original con una copia en medio digital (DOCX, .PDF). Realizar durante los primeros 5 días de cada mes, un comité de seguimiento de los trabajos adelantados, teniendo en cuenta · el cronograma de actividades aprobado por CORMACARENA.
Nota: Los informes de avance de los trabajos a realizarse deberán ser presentados integralmente, relacionando el alcance de la etapa de desarrollo en que se encuentre a la fecha de entrega, con la incorporación de las observaciones o sugerencias provenientes de CORMACARENA, en caso de haberlas, estos deberán entregarse de forma física. Como magnética, debidamente foliados y fechados.
De los anexos en caso de aplicar.

1. La información cartográfica deberá ser entregada en forma física con sus respectivas copias digitales (.DWG,.SHP,.GDB;.MXD) en medios magnéticos (Memoria USB, DVD o Disco Duro según sea el requerimiento).

2. Lo que se refiera a documentos estadísticos o de hojas de cálculo deberán ser entregados en medio digital en formato .XLSX, lo anterior en medios magnéticos (Memoria USB, DVD o Disco Duro según sea el requerimiento).

3. Las Salidas gráficas que se generen dentro del proceso deben cumplir con los Elementos definidos para este ítem en el Anexo de especificaciones técnicas.

CLAUSULA TERCERA- CBLIGACIONES DE CORMACARENA: Registrar presupuestalmente el valor consignado en la oferta seleccionada, como la más favorable para la entidad, conforme a las reglas consignadas en el pliego de condiciones, y en la citación con el oferente mejor calificado siempre que se halle dentro del presupuesto cficial establecido, los cuáles serán destinados exclusivamente al desarrollo de los servicios contratados.
2. Coordinar la organización de los procesos técnicos, administrativos, financieros y ambientales previos y demás trámites requeridos para la ejecución del proyecto.
3. Realizar la supervisión de la Consultoría contratada.
4. Realizar oportunamente los desembolsos a favor del contratista, conforme a lo señalado en la forma de pago.

CLAUSULA CUARTA- SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES: El contratista dará cumplimiento a sus obligaciones frente al sistema de seguridad integral y aportes parafiscales, liquidados para él mismo y para el personal de la ejecución del contrato, el incumplimiento de esta obligación será causal para la imposición de multas sucesivas estipuladas en la cláusula décima tercera de este contrato. hasta tanto se dé el cumplimiento. previa verificación de la mora ante la entidad administradora o aseguradora respectiva. **CLAUSULA QUINTA - VALOR DEL CONTRATO Y FORMA DE PAGO-** El valor del contrato es de **CIENTO CUARENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO PESOS ($149.999.958,00) M/CTE**, incluido IVA. y todos los costos directos e indirectos que se deriven del contrato resultante, de conformidad con la oferta presentada, los documentos precontractuales.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Linea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

ITEM	ACTIVIDAD		UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOTOTAL
1	ACTIVIDAD 1. LEVANTAMIENTO TOPOBATIMETRICO DEL CANO BUQUE	Actividad 1.1levantamiento topobatimétrico del cauce del caño buque, desde su nacimiento hasta su desembocadura	Km	9.2	$13.529,438.00	$124,470,830.00
		Actividad 1.2 georreferenciación de los estudios topográficos con base en la red de estaciones magna				
		Actividad 1.3 Levantamiento de elementos civiles a lo largo del caño Buque.				
		Actividad 1.4 Batimetria cada 50 metros de forma longitudinal y transversal de acuerdo con el ancho del cauce (en los cambios morfológicos se deben realizar 8 o 12 metros				
		Producto No 1. informe del levantamiento topográfico y batimétrico, incluyendo la información de datos crudos, carteras de campo y calculos realizados. Además del modelo digital de elevación del terreno (DEM), georreferenciado al sistema magna sirgas origen nacional				
		Producto 2. planos topográficos a detalle incluyendo secciones transversales y perfiles longitudinales, en medio magnético y físico en formatos DWG, SHP, GDB Y MXD				
2	ACTIVIDAD No 2. FOTOGRAMETRIA DIGITAL	Actividad 2.1 Ortofoto de la zona de estudio y registro de fotos individuales	Ha	84.34	$302,693.00	$25,529,128.00
		Producto No 2. Informe fotogramétrico, modelo digital de elevación y ortofotografía. (Productos digitales).				
TOTAL						$ 149,999,958.00

EL VALOR DEL CONTRATO SERÁ CANCELADO AL CONTRATISTA ASÍ:

El 100% del valor del contrato será cancelado al contratista de acuerdo con el cumplimiento del objeto contractual mediante pagos parciales, previa elaboración del informe de entrega de productos, con sus respectivos anexos o soportes, debidamente aprobados por parte del supervisor según los porcentajes que se detallan para la entrega de éstos; y que se determinan de la siguiente manera:El 100% del valor total del contrato, será pagado de acuerdo con el cumplimiento del objeto contractual, y los pagos están sujetos al avance por completo así: Primer pago, del 20% del valor del contrato, una vez realizado el recorrido de reconocimiento en la totalidad del área del caño Buque, entrega del plan de trabajo, cronograma de actividades, además de la georreferenciación y el amojonamiento del estudio topográfico. Con lo anterior se deben generar los siguientes informes:

1. Informe que contenga las actividades de georreferenciación y amojonamiento, además relacione información de los traslados geodésicos.
2. Informe que incluya la descripción de las actividades de recorrido en campo en la totalidad del área de estudio.

Segundo pago, hasta el 70% del valor del contrato, una vez finalizado el trabajo de campo y entrega de informe de avance de actividades al cumplimiento del 100% de las obligaciones contractuales, entrega de productos y liquidación del contrato. Aquí se debe entregar:

1. Informe del levantamiento topográfico y batimétrico junto a las secciones batimétricas a escala detallada de la totalidad del área.
2. Cartografía del levantamiento topográfico y batimétrico.
3. Ortofoto de la totalidad del área de estudio.

Para proceder al pago, EL CONSULTOR deberá anexar como mínimo los siguientes documentos o certificaciones:

a. Factura debidamente diligenciada.
b. Informe de Supervisión y cumplimiento.
c. Certificación de aprobación de informe por parte del supervisor.
d. Certificación por medio de la cual acredite que se encuentra al día en el pago de· aportes parafiscales relativos al Sistema de Seguridad Social Integral de conformidad con lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.
e. Y todos los demás documentos requeridos por CORMACARENA en el momento de presentación de las cuentas.

El pago final del contrato del mínimo del Diez (10%): Para efectos de la liquidación del contrato,, se hará con la presentación de los siguientes documentos: Debe presentarse acorde con la descripción señalada para la presentación de los informes y contenida en las especificaciones técnicas del presente estudio y dando cumplimiento al contenido mínimo especificado en el anexo-técnico.

Nota 1: El informe final debe contener la totalidad de la información presentada, por tal razón el contratista deberá consolidar e imprimir· toda la información que se genere durante el proyecto. (Toda la información impresa con sus respectivas firmas de los profesionales responsables (documentos, planos, memorias, etc.,), deberá ser entregada debidamente escaneada en formato pdf)

- Acta de Recibido Final emitida por el supervisor.

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta- Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena

- Acta de terminación debidamente suscrita por el Contratista y el Supervisor.
- Acta de liquidación final debidamente suscrita por el jefe de la Oficina de Contratación, el Contratista y el Supervisor.
-Certificado de paz y salvo de pagos de aportes parafiscales y de seguridad social por el contrato ejecutado, emitido por el contador o representante legal según corresponda.

El pago correspondiente deberá contar con el previo Vo.Bo. del supervisor designado por Cormacarena y la certificación de recibo a satisfacción de los productos entregados. Para efecto del pago, el supervisor deberá exigir al contratista la acreditación sobre el cumplimiento de sus obligaciones frente al Sistema Integral de Seguridad Social y parafiscales, en los términos de la Ley 828 de 2003, la Ley 1150 de 2.007 y la Ley 1122 de 2007 y sin el cumplimiento de tales requisitos, la factura se entenderá como no presentada. Los valores consignados en los pagos parciales y final serán cancelados al CONTRATISTA dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la presentación de las respectivas facturas debidamente diligenciadas y aprobados los soportes, por parte del supervisor designado para el contrato. Todos los anteriores documentos deberán contar con la aprobación de CORMACARENA y se deberán adjuntar a la respectiva factura o documento de soporte equivalente; Sin el cumplimiento de tales requisitos, la factura o documento de soporte equivalente se tendrá como no presentada. Los errores aritméticos serán susceptibles de corrección en cualquier tiempo, hasta la liquidación final del contrato. Los reconocimientos o descuentos a que haya lugar se realizarán proporcional al pago, se reflejaran en el Acta de Liquidación. Si la factura o documento de soporte equivalente no ha sido bien elaborada si le faltan los documentos de soporte, el término para el pago sólo empezará a contarse desde la fecha en que quede corregida la factura o documento de soporte equivalente, o desde aquélla en que se haya aportado el último de los documentos.Todas las demoras que se presenten por, estos conceptos serán de responsabilidad del CONTRATISTA, quien no tendrá por ello derecho al pago de intereses o compensación de ninguna naturaleza. **CLAUSULA SEXTA- IMPUTACIÓN PRESUPUESTAL**: Para amparar el compromiso que se adquiere, la Corporación cuenta con el CDP No 2780 del 07 de Octubre del 2025. **CLAUSULA SÉPTIMA- DURACIÓN Y LUGAR DE EJECUCIÓN:** Se estima que la ejecución de las actividades se realizara en un plazo de UN MES (1) MES Y QUINCE (15) DIAS y contados a partir de la suscripción del acta de inicio, previa legalización del contrato. La ejecución del contrato se realizará por parte del contratista se desarrollarán en el área de influencia del caño Buque en la ciudad de Villavicencio, departamento del Meta. Sin perjuicio a las reuniones o comités que se desarrollarán en la sede principal de CORMACARENA, ubicada en la carrera 44C No. 338-24 Barrio Barzal, en la ciudad de Villavicencio, departamento del Meta. **CLAUSULA OCTAVA - INTERPRETACIÓN, MODIFICACIÓN Y TERMINACIÓN UNILATERAL:** CORMACARENA en caso de presentarse las eventualidades previstas por los artículos 15, 16 o 17 de la Ley 80/93, declarará de manera unilateral la interpretación, la modificación o la terminación del contrato según corresponda si no se logra previamente acuerdo entre las partes. **CLAUSULA NOVENA - INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES:** El CONTRATISTA declara bajo la gravedad de juramento que se entiende prestada con la firma del presente contrato, que no se encuentra incurso en ninguna de las causales de inhabilidad o incompatibilidad previstas por la Constitución y la Ley para contratar con CORMACARENA. **CLAUSULA DECIMA – NO RELACIÓN LABORAL:** El presente contrato no genera relación laboral ni prestaciones sociales con el contratista no con el personal dependiente o subordinado que aquel utilice para su ejecución conforme a lo dispuesto por el artículo 32, ordinal 3 de la Ley 80/93. **CLAUSULA DECIMA PRIMERA - GARANTÍAS** – El (La) contratista deberá constituir a favor de la Corporación, una garantía que cumpla con lo establecido en los artículos 2.2.1.2.3.1.1,2.2.1.2.3.1.7 y 2.2.1.2.3.1.13 del Decreto 1082 de 2015 y en la que ampare, los siguientes riesgos: A) cumplimiento de las obligaciones surgidas del contrato: por valor equivalente al 10% del valor del contrato y cubrirá el plazo del mismo y 6 meses más, para garantizar que la ejecución de lo contratado se realice en los plazos y condiciones estipuladas. B) Calidad del servicio: Por el 10% del valor del contrato y por el término de Dos (2) años contados a partir de la fecha del acta de recibo a satisfacción de la consultoría.
C) para pago de salarios prestaciones sociales e indemnizaciones: Por el 5% del valor del contrato por el término del mismo y tres años más. D) póliza de responsabilidad civil extracontractual: El valor asegurado que ampara la responsabilidad extracontractual que se pudiera llegar a atribuir a la administración con ocasión de las actuaciones, hechos u omisiones de sus contratistas o subcontratistas no podrá ser inferior a Doscientos (200) salarios mínimos legales vigentes por el término de ejecución del mismo. **CLAUSULA DECIMA SEGUNDA – CADUCIDAD:** CORMACARENA podrá declarar la caducidad del contrato en los casos previstos por el artículo 18 de la Ley 80 de 1993. **CLAUSULA DECIMA TERCERA - PENALIDADES:** CORMACARENA durante el plazo de ejecución contractual, podrá imponer al CONTRATISTA las siguientes penalidades: A.- PENAL PECUNIARIA: En caso de incumplimiento, total o definitivo por parte del CONTRATISTA de las obligaciones que por este contrato adquiere, o de declaratoria de nulidad del mismo por causa que le sea imputable, cobrará a título de pena, una sanción pecuniaria equivalente al diez por ciento (10%) del valor del presente contrato que se imputará al valor de los perjuicios que se causen a CORMACARENA. EL CONTRATISTA quedará en mora por el simple hecho de no haber cumplido sus obligaciones dentro del término estipulado para ello, y así se hará constar en el respectivo acto administrativo. B.- MULTAS: CORMACARENA podrá imponer al CONTRATISTA multas sucesivas y proporcionales hasta del uno por mil (0,001), del valor total del contrato por cada día de mora,

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta- Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 338-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 PQR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

sin superar el diez por ciento (10%) del valor total del mismo. PARÁGRAFO PRIMERO: DEBIDO PROCESO: Para declarar el incumplimiento, imponer la caducidad, cuantificar los perjuicios derivados de estos e imponer las multas y sanciones pactadas en el contrato, y hacer efectiva la cláusula penal, CORMACARENA aplicará el procedimiento señalado en el artículo 86 de la ley 1474 de 2011.PARÁGRAFO SEGUNDO: El valor de la Cláusula penal y/o de las multas impuestas, se tomará directamente del saldo o saldos a favor de EL CONTRATISTA, si los hubiere, si esto no fuere posible, se cobrará contra la garantía de cumplimiento presentada por el CONTRATISTA, y si aún no fuere posible se podrá acudir a la jurisdicción coactiva para los mismos fines. **CLAUSULA DECIMA CUARTA**. - SUPERVISIÓN - La Dirección y Supervisión del contrato será ejercida por quien delegue el ordenador del gasto, por parte de CORMACARENA y ante él responderá el CONTRATISTA. **CLAUSULA DECIMA QUINTA** - CESIÓN: el contratista no podrá ceder este contrato a persona alguna natural o jurídica, nacional o extranjera, sin el consentimiento expreso, previo y escrito de CORMACARENA. **CLAUSULA DECIMA SEXTA**- SUSPENSIÓN TEMPORAL DEL CONTRATO: De común acuerdo entre las partes podrán suspender la ejecución de este contrato, mediante la suscripción de un acta en la cual conste el evento, sin que para efecto del término de duración del contrato se compute el tiempo de la suspensión. Para su reinicio, se requerirá un acta en el que conste dicha circunstancia. **CLAUSULA DECIMA SEPTIMA** – CAUSALES DE TERMINACIÓN: El presente contrato se puede dar por terminado cuando se declare la caducidad o terminación unilateral, de conformidad con los artículos 17 y 18 de la ley 80 de 1993, o por mutuo acuerdo de las partes. **CLAUSULA DECIMA OCTAVA.- EJECUCIÓN** Para la ejecución del presente contrato se requiere: A) Certificado de Disponibilidad Presupuestal y Registro Presupuestal. B) Suscripción del acta de inicio en forma conjunta con la supervisión o interventoría, C) Acreditación de encontrarse al día en el pago de aportes parafiscales relativos al Sistema de Seguridad Social Integral, asi como los propios del Sena, ICBF y Cajas de Compensación Familiar, cuando corresponda PARÁGRAFO: El presente contrato se perfecciona con la firma de las partes. **CLAUSULA DECIMA NOVENA– INDEMNIDAD** – El contratista se obliga a mantener a CORMACARENA, libre de cualquier daño o perjuicio originado por reclamaciones de terceros derivadas de sus actuaciones o de sus subalternos, colaboradores o contratistas, en la ejecución del presente contrato. **CLAUSULA VIGÉSIMA - LIQUIDACIÓN:** El presente contrato será liquidado de conformidad con el artículo 60 de la Ley 80 de 1993 modificado por el artículo 217 del Decreto 019 de 2012 y el Artículo 11 de la Ley 1150 de 2007. **CLAUSULA VIGÉSIMA PRIMERA - DOMICILIO Y NOTIFICACIONES**: Las partes fijan como domicilio contractual la ciudad de Villavicencio, considerando la sede administrativa de la ejecución contractual. Para efectos del envío de cualquier comunicación en relación con el vínculo que se genera, estas deberán enviarse a las siguientes direcciones: EL CONTRATISTA: carrera 12 N° 12 -26 barrio Manacacias, Puerto Gaitan Meta, Correo Electrónico: hkingenierossas7@gmail.com Teléfono: Tel. 3 2 0 4 3 5 0 6 5 1 2.) EL CONTRATANTE en la CARRERA 44C N°. 3813B 24 Urb Los Pinos, Barrio Barzal Alto de la ciudad de Villavicencio; email: info@cormacarena.gov.co y contratacion@cormacarena.gov.co CLAUSULA VIGESIMA SEGUNDA -DOCUMENTOS: Hacen parte del presente contrato. 1) Propuesta. 2) Certificado de Disponibilidad Presupuestal y Registro Presupuestal. 3) Pliegos de condiciones y demás documentos de la convocatoria, incluida la evaluación de la oferta y su adjudicación.

La fecha de suscripción del presente contrato se entenderá la registrada con la aceptación de las partes en la plataforma SECOP II. (.)

JOANA MARCELA GUEVARA RDO
Jefe Oficina de Contratación

HK INGENIEROS S.A.S
NIT: 901.309.273-0
R/L. HENRY RAMIRO LOPEZ LANDAETA
C.C : 86.053.798 Villavicencio
Contratista

Nombre completo			
Proyectó:	Hernando augusto Sánchez Gomez	Abogado Oficina Contratación - CPS	

Autoridad Ambiental en el Departamento del Meta - Nit. 822000091-2
Carrera 44C No. 33B-24 barrio Barzal Villavicencio (Meta) - Colombia
PBX 673 0420 - 6730417 - 6730418 POR 6730420 Ext. 105
Línea Gratuita: 018000117177
www.cormacarena.gov.co - info@cormacarena.gov.co

SGS

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena