+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

Viernes, 14 marzo de 2025
Bogotá D.C., Colombia

Proyecto: GIP931

Atención: **CAS Corporación Autónoma Regional de Santander,**

Referencia: **Servicio de fotogrametría con Drone VTOL o Multirrotor y equipos GNSS para la obtención de ortofotografías, Modelos Digitales de Elevación (DTM; Modelo Digital de Terreno, DMS; Modelo Digital de superficie) como insumos para el estudio de delimitación y acotamiento de la ronda hídrica sobre la quebrada las Gachas en un área de 1422 hectáreas en Guadalupe, Santander.**

Estimados señores: **CAS Corporación Autónoma Regional de Santander,**

GeoinGlobe S.A.S., tiene el gusto de presentar la propuesta técnica y económica para los servicios enunciados en la referencia, los cuales se desagregan en el presente documento.

Agradecemos la confianza depositada en nosotros y nuestro equipo de trabajo. Así mismo, reiteramos nuestro compromiso por convertirnos en su mejor aliado.

Si desea ampliar información sobre esta oferta, o tiene alguna inquietud, no dude en comunicarse con nosotros, un excelente equipo de profesionales estará a su disposición.

Atentamente,

OMAR CASTAÑO, (BOG, COL)
CEL: +57 312 371 2051

ED. GOMEZ, (MASS, US)
CEL: +1 203 722 98 50



CONTENIDO

1 HISTORIA COMERCIAL 3
1.1 Visión 3
1.2 Sinergias y equipo directivo 3
2 OBJETIVOS DEL PROYECTO 4
2.1 Zona de estudio 4
3 EQUIPO DE TRABAJO Y DESARROLLO 5
4 EQUIPO TÉCNICO Y OPERATIVO 5
4.1 Especificaciones técnicas 6
5 PROTOCOLO OPERACIONAL Y PLAN DE TRABAJO 30
5.1 Responsabilidades del personal 31
5.2 Piloto en mando a distancia (RPIC) 31
5.3 Supervisor de vuelo y observador de la aeronave 31
5.4 Operaciones previas al vuelo 32
5.5 Procedimiento durante las operaciones de vuelo 32
5.6 Planificación de vuelo con el software UgCS UAV Surveying 33
5.7 Flujo de trabajo 36
6 PRODUCTOS ENTREGABLES 37
7 PROPUESTA DE VALOR 38
8 PROPUESTA DE PAGO 38
9 CONDICIONES COMERCIALES 39

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

1 HISTORIA COMERCIAL

GeoinGlobe S.A.S., es una empresa que ofrece servicios de consultoría y asesoría en aplicaciones SIG para cualquier industria que utilice geociencias con fines de ingeniería. Nuestro personal incluye un equipo dinámico de ingenieros, geocientíficos, pilotos de aeronaves tripuladas y no tripulados certificados por la Administración Federal de Aviación (FAA) de los EE. UU., y la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (Aerocivil) de Colombia. ¡GeoinGlobe S.A.S., está comprometido con una cultura de mejora continua y emprendimiento con procesos escalables de ingenio!

Hemos basado nuestras operaciones estratégicamente en Colombia, Sudamérica y los EE. UU., ayudando a implementar soluciones de integración para sectores en crecimiento como Minería, Infraestructura y Medio Ambiente/Agricultura. GeoinGlobe S.A.S., ofrece servicios integrales para simplificar el proceso de recopilación, gestión y utilización de información mediante ingeniería in situ, tecnología de Sistemas Aéreos No tripulados (UAS) y soluciones de software integradas para las diferentes industrias.

1.1 Visión

Para 2025, GeoinGlobe S.A.S., será el pionero y líder en la integración de Vehículos Aéreos No tripulados en el mercado latinoamericano. Nuestros proyectos también proporcionarán resultados de investigación para reducir las barreras técnicas asociadas con la integración de aeronaves no tripuladas en los sistemas nacionales del espacio aéreo. Estos mecanismos ayudarán a fomentar el crecimiento económico al reducir los costos y mejorar las metodologías de encuesta para el sector público y privado.

1.2 Sinergias y equipo directivo



+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El Objetivo principal del proyecto es el suministro de capturas fotogramétricas con Ground Control Points (GCPs), mediante la integración de sistemas aéreos no tripulados (drones) para la obtención de ortofotografías, DEM para un área inicial de 1422 hectáreas,

3 ÁREA DE ESTUDIO

- El área inicial correspondiente a la micro cunca de la quebrada Las Gachas (1422 hectáreas aproximadamente)

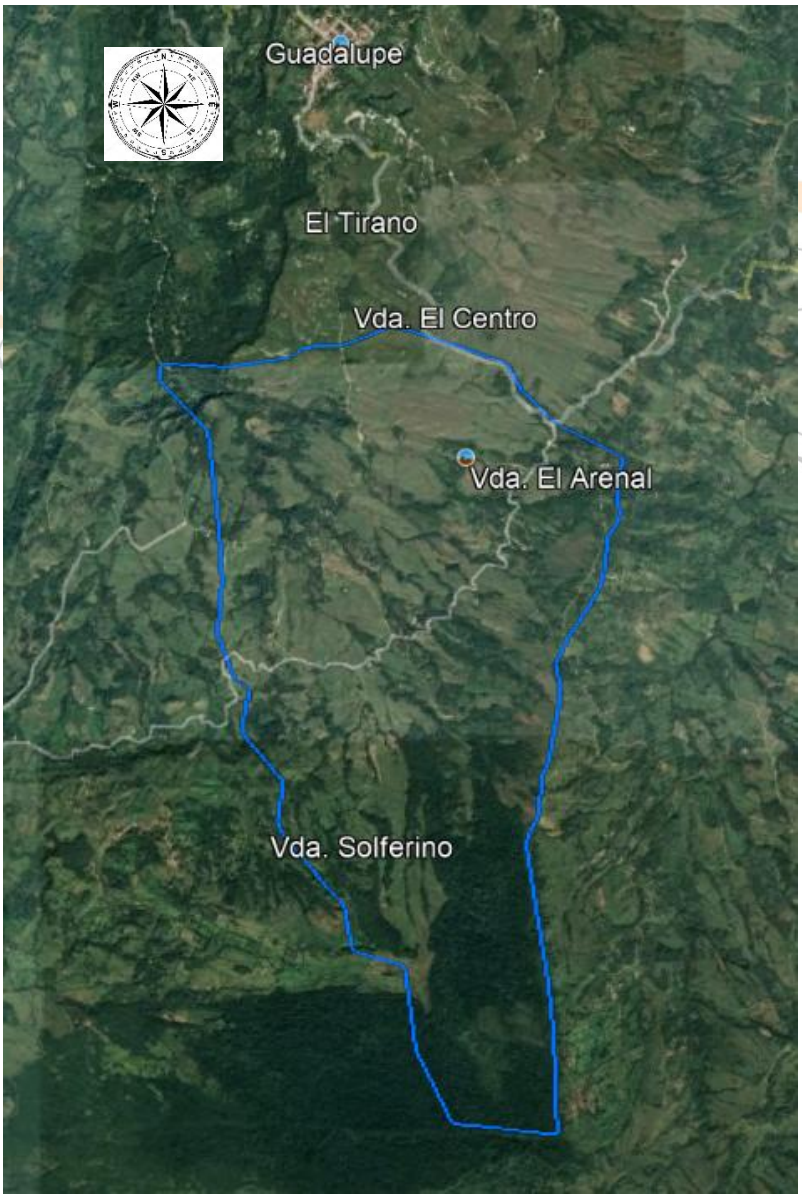


Ilustración 1 Área de estudio del proyecto

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

4 EQUIPO DE TRABAJO Y DESARROLLO

Para el desarrollo del proyecto, la comisión de trabajo en campo estará conformada por tres (3) profesionales y un (1) auxiliar de campo, los cuales se encuentran altamente calificados para las actividades a realizar como se muestra a continuación: director del proyecto, profesional experto en SIG y profesional experto en topografía.

Tabla 1 Características del personal de trabajo en campo

GRUPO DE TRABAJO	PERFIL PROFESIONAL
Director del proyecto	Profesional con alta experiencia en administración de proyectos.
Piloto DRONE certificado	Piloto DRONE certificado ante la aeronáutica civil con más de siete años de experiencia en levantamientos fotogramétricos
Profesional experto en SIG	Geocientífico especialista en sistemas de información geográfica y Geomática.
Georreferenciación/topografía	Topógrafo con más de ocho (8) años de experiencia en proyectos de ingeniería.
Auxiliares de campo	Auxiliares de campo

Tabla 2 Características del personal de trabajo en oficina

GRUPO DE TRABAJO	PERFIL PROFESIONAL
Procesamiento de datos	Ingeniero catastral y geodesta especialista en SIG, dibujantes CAD
Análisis de datos	Ingeniero Geocientífico, especialista en sistemas de información geográfica y Geomática.
Revisión y entrega	Director del proyecto. Todos los miembros del equipo GeoinGlobe S.A.S.

5 EQUIPO TÉCNICO Y OPERATIVO

Se empleará tecnología de punta para la toma de datos a detalle en campo y su respectivo cálculo para entregar una información óptima, dentro de los que se destacan los siguientes componentes:

- Equipos italianos *GNSS STONEX S850A RTK* para posicionamiento y georreferenciación.
- Puntos de control gereferenciado Ground Control Points (GCPs).
- Drone VTol WINGTRAONE con camara de 42MP Sony RX1RII 10KM o Drone multirotor *Mavic 2 Pro.*
- Baterías de repuesto (10).
- Centro de procesamiento: 1 estación de trabajo (*WORKSTATION)*, máquina virtual *AZURE*.
- Herramienta menor.
- Vehículo con platón 4x4 *VolskWagen Amarok* para la movilización tanto de equipos como del personal asociado al proyecto.

5.1 Especificaciones técnicas

Sistemas Tripulados

Aeronave Cessna 206T

Aeronave Tipo Cessna 206T con todos los requisitos exigidos por la Aeronáutica Civil de Colombia y modificaciones para el montaje de Sensores Remotos hechas en USA y debidamente aprobadas por la Federal Aviation Administration de U.S.A



Ilustración 2 Aeronave Tipo Cessna 206T



Ilustración 3 Interior de la Aeronave Tipo Cessna 206T

Helicóptero Hughes 500:



Ilustración 2 helicóptero Hughes 500 en el aeropuerto Palonegro Bucaramanga

La aeronave CESSNA 206T o el helicóptero Hughes 500, tienen para el cálculo de su PERFOMANCE el Pilot`s operating handbook/Owner`s Manual, en su SECTION 5, contempla las tablas de rendimiento que se relacionan a continuación y que son base primordial para el cálculo de la autonomía en vuelo, pesos máximos permitidos, y todo lo relacionado con el rendimiento del avión en condiciones normales, anormales y en emergencia en cada fase de operación (despegue, ascenso, crucero, descenso, sostenimientos y aterrizaje), demostrando claramente con argumentos sólidos, las bondades y los beneficios enmarcados en la seguridad operacional, para la escogencia de las mejores maquinas disponibles en el mercado, con características superiores de aeronavegabilidad, en áreas difíciles y especiales en el ámbito netamente aeronáutico, (RAC 4.21.1.4.6. Operación Sobre Áreas Pobladas) en busca siempre, de reducir el riesgo (4.21.1.4.6. Operación Sobre Áreas Pobladas, literal d.) en ciudades de grandes extensiones como Barranquilla, con alta densidad poblacional, grandes extensiones de zonas construidas, edificios de gran altura, un sin número de obstáculos tanto naturales como artificiales de importante altura, que estarían en riesgo si la aeronave que opera no garantiza que, con falla de un motor, se reducen los riesgos de la ocurrencia de una catástrofe sobre centros poblados.

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com



Ilustración 4: Helicóptero Hughes 500.

La aeronave CESSNA 206T tiene una autonomía cercana a las 10 horas de vuelo y el helicóptero Hughes 500 tiene una autonomía cercana a las 3 horas de vuelo y ambos cuentan con doble tripulación con más de 5 años de experiencia en vuelos especiales de aerofotografía y más de 10 años ejerciendo la profesión.



Ilustración 4 Helicóptero Hughes 500



Ilustración 3 Sensor LiDAR Riegle acoplado a helicóptero Huges 500

5.2 SENSOR FOTOGRAMÉTRICO AÉREO DE GRAN FORMATO

En particular para este proyecto, teniendo en cuenta que el área de captura fotogramétrica es extensa, se empleará un sensor de gran formato, superior a los sistemas actuales presentes en el territorio. Es un sistema de captura aerotransportada marca **Trimble Harrier 68i con sistema RTX** que se detalla en próximos capítulos.

CARACTERÍSTICAS DEL BARRIDO LÁSER OFRECIDO

El trazado de las líneas laser tomadas se definió en función de la configuración del vuelo y la malla de puntos a obtener, para esto nuestra compañía realizó un estudio preliminar antes de presentar

el plan de vuelo definitivo, los barridos laser cumplen con las siguientes características básicas: Rata de pulsos >200 kHz (tomado con sensor >=400kHz) Numero de ecos grabables Mayor a 6 ecos Divergencia de cada haz laser Hasta 3 mrad.

Altura sobre el terreno 3.000 pies aproximadamente

Campo de vista 45° - 60°

Recubrimiento entre pasadas >20% Puntos / m2 (promedio) Mayor o igual a 8 puntos/m2 donde la topografía lo permita. La ortofotografía y modelos de elevación se obtendrán con base en el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS), materializada en el Marco Internacional de Referencia terrestre 1994 (ITRF94) de acuerdo con las normas IGAC.

Se realizará la toma de información (fotografía y laser) documentando los vuelos y tomando siempre estos datos: fecha, hora, altura de vuelo, ángulo de barrido, rata de adquisición de datos, rata de pulsos láser y cualquier otra información que GEOINGLOBE considere pertinente para la evaluación de los vuelos.

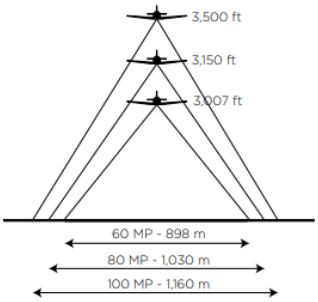
Cámara fotogramétrica RGB + NIR

Phase one ixu-rs 1000



Ilustración 4 phase one ixu-rs 1000

Phase One iXU-RS Lenses



Lenses	Maximum shutter	Opening angle (long side)	Opening angle (short side)	Lens type	Weight	Dimensions
32 mm f/4.0	1/2500	79.7°	64.1°	Rodenstock	970 g/2.13 lb	97.4 x 93.7 x 181.5 mm 3.8 x 3.7 x 7.15 in
40 mm f/4.0	1/2500	67.4°	53.2°	Rodenstock	730 g/1.60 lb	97.4 x 93 x 170.5 mm 3.8 x 3.7 x 6.7 in
50 mm f/4.0	1/2500	56.2°	43.7°	Rodenstock	800 g/1.76 lb	97.4 x 93 x 177 mm 3.8 x 3.7 x 7.0 in
70 mm f/5.6	1/2500	41.8°	31.9°	Rodenstock	580 g/1.27 lb	97.4 x 93 x 175.3 mm 3.8 x 3.7 x 6.9 in
90 mm f/5.6	1/2000	33°	25.1°	Rodenstock	1150 g/2.53 lb	97.4 x 93 x 218 mm 3.8 x 3.7 x 8.6 in
110 mm f/4	1/2500	27.3°	20.6°	Schneider-Kreuznach	620 g/1.37 lb	97.4 x 93 x 185.5 mm 3.8 x 3.7 x 7.3 in
150 mm f/5.6	1/2500	20.2°	15.2°	Schneider-Kreuznach	630 g/1.39 lb	97.4 x 93 x 190.3 mm 3.8 x 3.7 x 7.5 in

The Phase One lenses are easily interchanged, adapted for aerial photography and offers low distortion, high MTF and excellent contrast.

Ilustración 5 Caracterisiticas phase one ixu-rs 1000

Phase one iXM-RS150F | iXM-RS100F



iXM-RS150F / iXM-RS100F

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	IXM-RS150F	IXM-RS100F
RESOLUCIÓN	150MP	100MP
	14 204 x 10 652	11608 x 8708
RANGO DINÁMICO (DB)	83	84
RELACIÓN DE ASPECTO	4:3	4:3
TAMAÑO DE PÍXEL (MICRONES)	3.76	4.6
TAMAÑO EFECTIVO DEL SENSOR (MM)	53,4 x 40	53,4 x 40
SENSIBILIDAD A LA LUZ (ISO)	50-6400	50-6400
VELOCIDAD DE CAPTURA (FPS)	2	1.6

Las cámaras iXM-RS son compatibles con ocho lentes RS intercambiables, con una selección de distancias focales de 32 mm, 40 mm, 50 mm, 70 mm, 90 mm, 110 mm, 150 mm MK II y 180 mm, que se calibran individualmente para el enfoque al infinito por Phase One. También está disponible una lente AF RSM de 300 mm con enfoque ajustable desde 10 m a infinito.

5.3 SENSOR LÁSER AÉREO LiDAR

Riegl VQ580 II

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

Main Features	Main Applications
• high accuracy ranging based on *RIEGL* Waveform-LiDAR technology • high laser pulse repetition rate up to 2MHz • measurement rate up to 1,250,000 measurements/sec • perfectly linear and parallel scan lines • wide field of view of 75° • excellently suited to measure on snow & ice • interfaces for up to 5 optional cameras • mechanical and electrical interface for IMU/GNSS integration • removeable storage card and integrated Solid State Disk (SSD) for data storage • compact, & lightweight design • compatible with stabilized platforms and even small hatches • seamless integration and compatibility with other *RIEGL* ALS systems and software packages	• Corridor Mapping • Agriculture & Forestry • City Modeling • Moist Grassland Mapping • Glacier & Snowfield Mapping 

Riegl VQ480i

Ilustración 6 Riegl VQ480i

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

Main Features	Main Applications
• high accuracy ranging based on *RIEGL* Waveform-LiDAR technology • high laser pulse repetition rate up to 2 MHz • measurement rate up to 1,250,000 measurements/sec • perfectly linear and parallel scan lines • compact, & lightweight design: ready for integration in UAVs with higher payload capacity • wide field of view of 75° • interfaces for up to 5 optional cameras • mechanical and electrical interface for IMU/GNSS integration • removeable storage card and integrated Solid State Disk (SSD) for data storage • compatible with stabilized platforms and even small hatches • seamless integration and compatibility with other *RIEGL* ALS systems and software packages	• Agriculture & Forestry • City Modeling • Corridor Mapping 

Trimble Harrier 68i



+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

SPECIFICATIONS

Sensor Head Specifications

Beam deflection	Rotating polygon
Pulse repetition rate	80 kHz–400 kHz
Field of view	45 degrees to 60 degrees (max)
Measurement rate	266 kHz @ 60 degree 200 kHz @ 40 degree
Operating altitude	30 m AGL–1 600 m AGL
Beam divergence	≤ 0.5 mrad
Range capture	Full waveform digitization
Intensity capture	16 bit dynamic range for each echo
Scan frequency	10 Hz to 200 Hz
Eye safety class	Class 3R
Swath width	83% of op. altitude (45 degrees)
Range resolution	0.020 m
Vertical accuracy	<0.15 m (absolute)
Horizontal accuracy	<0.25 m (absolute)
Scan pattern	Parallel lines
Temperature	0 °C to +40 °C (operation) –10 °C to +50 °C (storage)
Humidity	0% to 85% non-condensing
Weight	42 kg
Dimensions	30 W × 64 L × 48 H cm
Available options	Integrated medium-format digital frame camera Portable storage system

Digital Camera Specifications (Option)

Model	Trimble AC P65+
Operating altitude	0 to 10,000 ft AGL
Field of view	Different lenses can be selected for this camera
Array size	60 MP
Channels	Three (RGB)
FMC	Fully integrated
Max. Exp. rate	Down to 2.8 sec.
Image pixel size	Down to 0.03 m
Image scales	1:250 to 1:10,000
Calibration	Geometrical and Radiometrical

Computer Rack Specifications

Log time	>8 h
Power	28 V DC, 22 A max.
Temperature	0 °C to +40 °C (operation) –10 °C to +50 °C (storage)
Humidity	0% – 90% Non-condensing
Positioning system	Applanix POS/AV
Weight	43 kg
Dimensions computer	44 W × 54 L × 40 H cm

Vibration isolated case mounts directly on the aircraft floor

Operations and Applications

- Corridor mapping and wide area mapping, aerial survey and remote sensing
- High-resolution ortho images, rapid response, pipeline monitoring, power line mapping, corridor mapping, city models, common LiDAR projects, detailed analysis and studies, target classification
- Helicopter and aeroplane operation
- Uninterruptible power supply provides the system with consistent power even through aircraft power glitches.

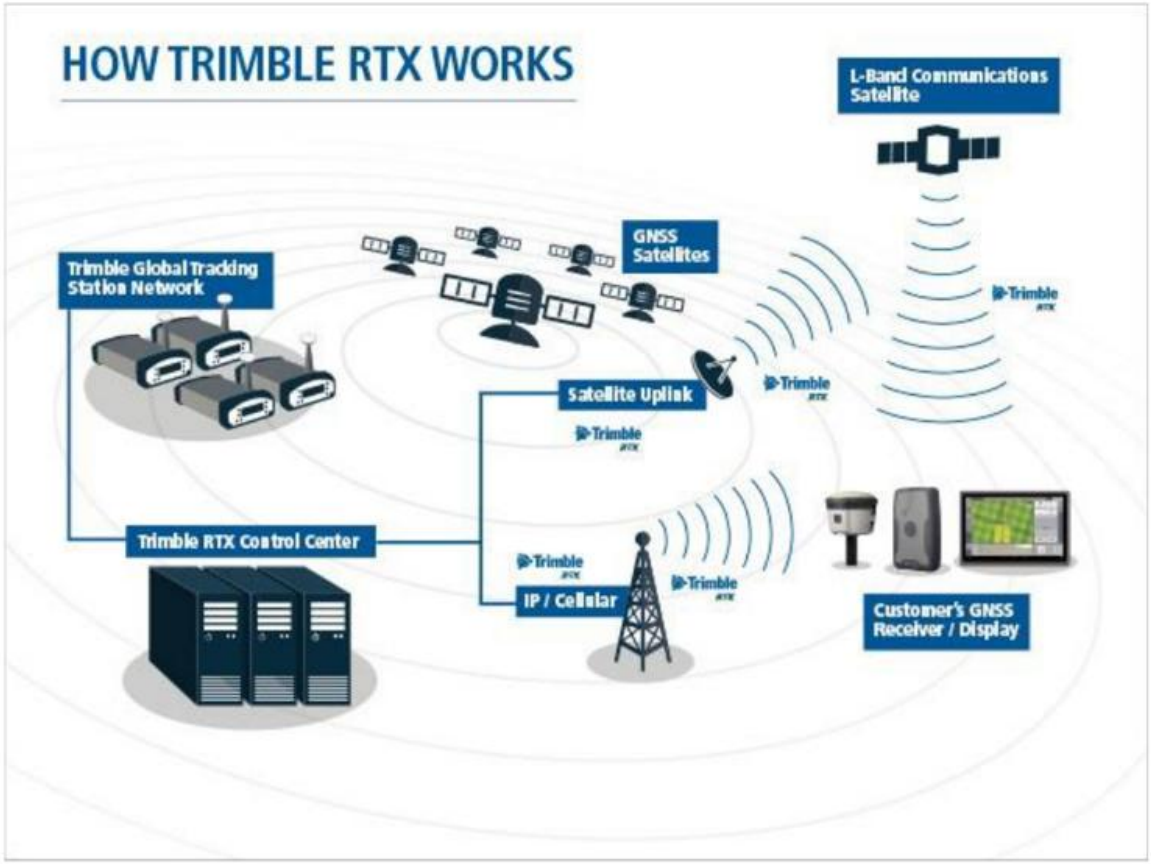
Data Processing

- Trimble TopPIT software package for pre- and post- processing of LiDAR data and true-ortho images generation
- Trimble TopPIT has a robust dataflow and workflow for both LiDAR and aerial imagery data.

SISTEMA RTX

POSICIONAMIENTO CON METODOLOGÍA – PPRTX: El ajuste geodésico del vuelo fotogramétrico y los datos obtenidos de este se realizará empleando la metodología PPRTX que permite calcular las posiciones de la aeronave, llegando a precisiones de pocos centímetros, esta metodología utiliza una red dedicada que consta de más de 100 estaciones de seguimiento GPS, GLONASS, BDS, QZSS y Galilieo, para calcular la posición exacta de la aeronave que realiza el vuelo fotogramétrico. PPRTX está disponible como un servicio de suscripción basado en la nube, como parte de POSPac MMS (versión 8.0 y superior), que es accesible a nivel mundial siempre que tenga una conexión a Internet confiable. PP-RTX se beneficia de la tecnología IN-Fusion de Applanix, que combina soluciones procesadas para eliminar los efectos de convergencia.

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com



IN-Fusion PPRTX: La red Trimble de estaciones de referencia calcula: o Efemérides extremadamente precisas (relojes, órbitas) o Modelos atmosféricos globales y locales.

POSPac utiliza los datos precisos derivados del sistema Trimble RTX en tiempo real o Trayectoria cargada en la nube o Estación base virtual móvil creada en épocas de trayectoria

Algoritmos IN-Fusion PP-RTX: o Resuelve ambigüedades enteras o Se combinan soluciones directas e inversas o SBET de alta precisión sin tiempo de convergencia ▪ "Convergencia libre" para misiones de 45 minutos o más

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

Sistemas no tripulados

Matrice 300 RTK / PPK



Mavic 2 PRO



Ilustración 7 Drone Multirotor Mavic 2 PRO (RGB, NIR)

WINGTRAONE



Ilustración 8 Drone VTol WINGTRAONE



Figure 1Drone VTol WINGTRAONE en campo

Sensores fotogramétricos

Zenmuse P1



Ilustración 9 Zenmuse P1

PHASE ONE iXM-RS150F | iXM-RS100F



iXM-RS150F / iXM-RS100F

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

Sensores LiDAR UAV

LiDARIT ONE



Ilustración 10 LiDAR IT ONE

LiDAR RIEGL miniVUX-3UAV

El RIEGL miniVUX-3UAV es un escáner láser aerotransportado extremadamente liviano, diseñado específicamente para la integración con UAS/UAV/RPAS. El sensor ofrece una frecuencia de repetición de pulso láser (PRR) seleccionable de 100 kHz, 200 kHz y 300 kHz. Con PRR de 300 kHz, proporciona hasta 100 000 mediciones por segundo a 120° FoV y, por lo tanto, un patrón de punto denso en el suelo para aplicaciones basadas en UAV que requieren la adquisición de objetos pequeños.

Principales características	Aplicaciones principales
• 100 kHz / 200 kHz / 300 kHz Láser PRR seleccionable • Tasa de medición de hasta 200.000 mediciones/seg. • velocidad de escaneo de hasta 100 escaneos/seg. • muy compacto y ligero (1,55 kg / 3,4 lbs) • campo de visión de hasta 360° • Robusta carcasa de aluminio, lista para ser montada en vehículos aéreos no tripulados multirrotor, de ala giratoria y de ala fija • hace uso de la digitalización de señal de eco única de *RIEGL y el procesamiento de forma de onda en línea* • capacidad de objetivo múltiple: hasta 5 ecos de objetivo por disparo láser • interfaz mecánica y eléctrica para montaje IMU • excepcionalmente adecuado para medir en terrenos nevados y helados • soluciones fáciles de usar, orientadas a la aplicación y la instalación para la integración	• Agricultura y silvicultura • Mapeo de glaciares y campos de nieve • Arqueología y Documentación del Patrimonio Cultural • Monitoreo del sitio de construcción • Monitoreo de deslizamientos 

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

GNSS STONEX S850A RTK



RECEIVER	
Satellite Tracked	GPS: L1 C/A, L1C, L1P, L2C, L2P, L5 GLONASS: G1, G2, G3 BEIDOU: B1, B2, B3, ACEBOC GALILEO: E1, E5a, E5b, ALTBOC, E6 QZSS: L1 C/A, L1C, L2C, L5, L6 IRNSS: L5 SBAS: L1, L5
L-Band	Atlas H10 / H30 / Basic (optional)[5]
Bridging of RTK outages	aRTK - Works up to 20 minutes
Channels	700
Position Rate	5 Hz (optional 20Hz)[5]
Signal Reacquisition	< 1 sec
RTK Signal Initialization	Typically < 10 sec
Hot Start	Typically < 15 sec
Initialization Reliability	> 99.9 %
Internal Memory	8 GB
Tilt Sensor	E-Bubble leveling

POSITIONING[1]	
HIGH PRECISION STATIC SURVEYING	
Horizontal	2.5 mm + 1 ppm RMS
Vertical	5.0 mm + 1 ppm RMS
CODE DIFFERENTIAL POSITIONING	
Horizontal	<0.5 m RMS
Vertical	<1.0 m RMS
SBAS POSITIONING	
Horizontal	<0.6 m RMS[2]
Vertical	<1.2 m RMS[2]
REAL TIME KINEMATIC (< 30 Km) – NETWORK SURVEYING[3]	
Fixed RTK Horizontal	8 mm + 1 ppm RMS
Fixed RTK Vertical	15 mm + 1 ppm RMS

INTERNAL MODEM	
Band	LTE FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/ B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28 LTE TDD: B38/B39/B40/B41 UMTS: B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19 GSM: B2/B3/B5/B8 Nano SIM card

COMMUNICATION	
I/O Connectors	5 pins Lemo, connect the external power supply and external radio Type-C, for receiver power supply and data transfer
Bluetooth	V2.1 + EDR /4.0 LE
Wi-Fi	802.11 b/g
Web UI	To upgrade the software, manage the status and settings, data download, etc. via smart phone, tablet or other internet enabled electronic device
Reference outputs	RTCM 2.3, 3.2 CMR, CMR+, ROX
Navigation outputs	NMEA 0183

POWER SUPPLY	
Battery	Rechargeable 7.2 V – 6.900 mAh
Voltage	9 to 28 V DC external power input with over-voltage protection (5 pins Lemo)
Working Time	Up to 9 hours
Charge Time	Typically 4 hours

Ilustración 1: GNSS STONEX S850 A RTK

GNSS STONEX S900 RTK (3 PAREJAS)

MULTI CONSTELACIÓN
Stonex S900 * con sus 1408 canales, proporciona una excelente solución de navegación a bordo en tiempo real con alta precisión. Todas las señales GNSS (GPS, GLONASS, BEIDOU, GALILEO y QZSS) están incluidas, sin coste adicional.

MÓDEM 4G
S900 * tiene un módem interno 4G que opera con todas las señales del mundo, se garantiza una conexión rápida a Internet.

IMU (opcional)
La tecnología IMU está disponible para este modelo, con una rápida inicialización el operador puede aprovechar toda la precisión y eficiencia de este sistema.

BATERÍAS INTELIGENTES
La ranura doble para dos baterías inteligentes intercambiables en caliente le brinda hasta 12 horas de duración de la batería. El nivel de potencia se puede comprobar y ver en el controlador o directamente en una barra de leds en la batería.

RADIO (opcional)
S900 * dispone de UHF integrado, doble frecuencia 410-470MHz y 902,4-928MHz bajo pedido. Se apoyan las necesidades de cada país.



Ilustración 1 GNSS STONEX S900

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

ESTACIÓN TOTAL



Ilustración 2: Estación Total Hi Target

Trimble R12i



Con tecnología Trimble ProPoint GNSS y Trimble TIP de compensación de inclinación.

8 mm H / 15 mm V
Precisión cinemática en tiempo real

2 cm H / 5 cm V
Precisión RTX CenterPoint

Antena
Integrada

672
Canales GNSS

Recepción y transmisión
Ancho de banda de radio UHF de hasta 2 Vatios

Android y IOS
Soporte de plataforma BYOD

5.4 ECOSONDA Structure SCAN 3D



Ilustración 8: Ecosonda Structure SCAN 3D

MONITOR LOWRANCE NAVIOTRONICS

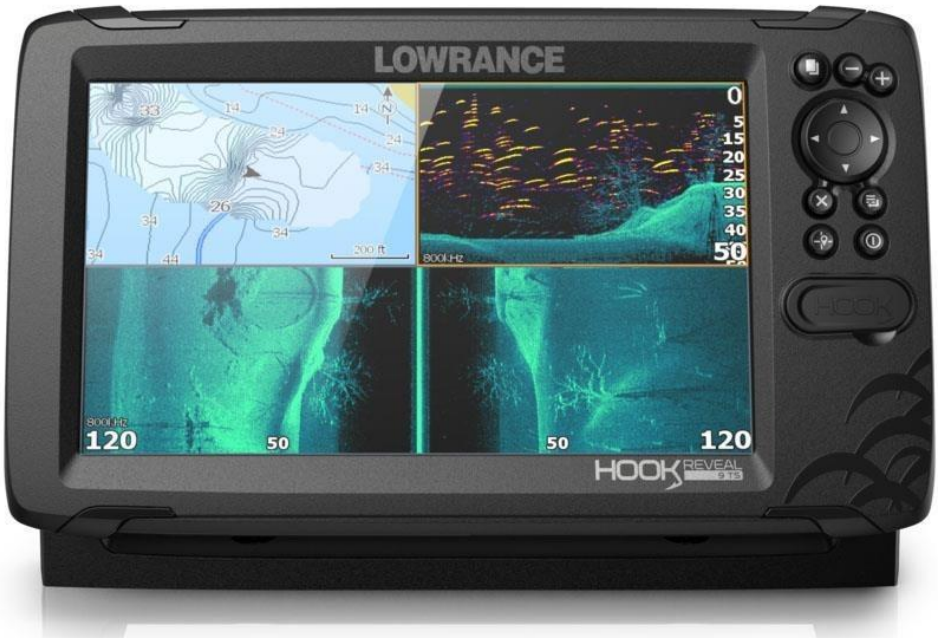


Ilustración 9: Monitor

ECOSONDA SonTek M9



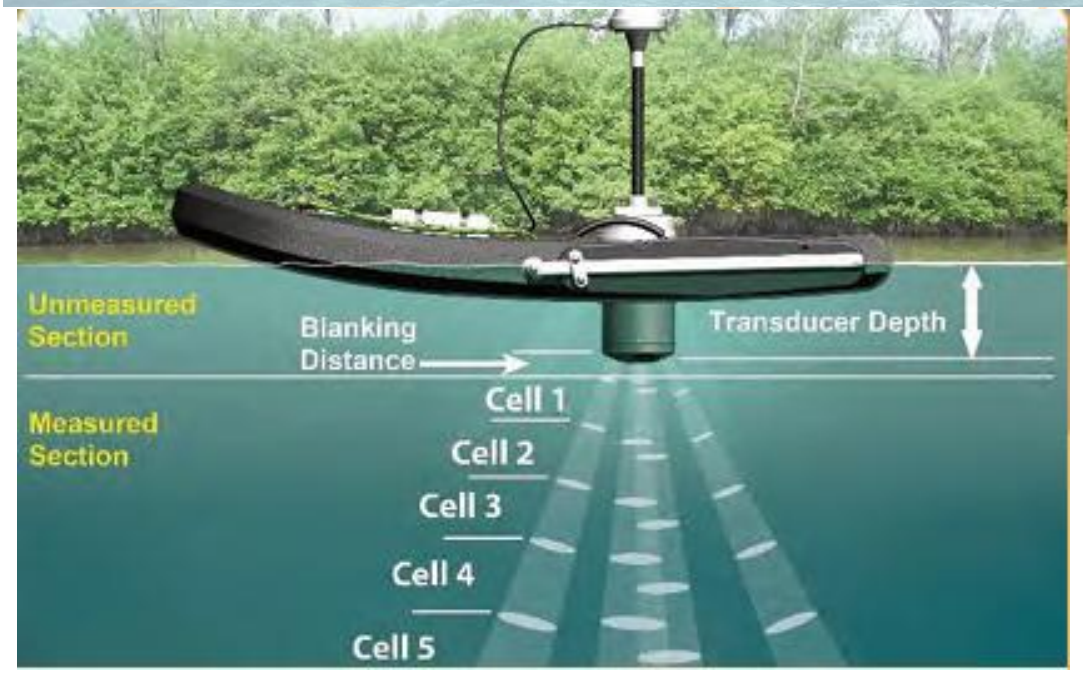


Ilustración 8: Ecosonda SonTek M9

GEOINGLOBE®
Integral Solutions for Remote Sensing Applications™

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

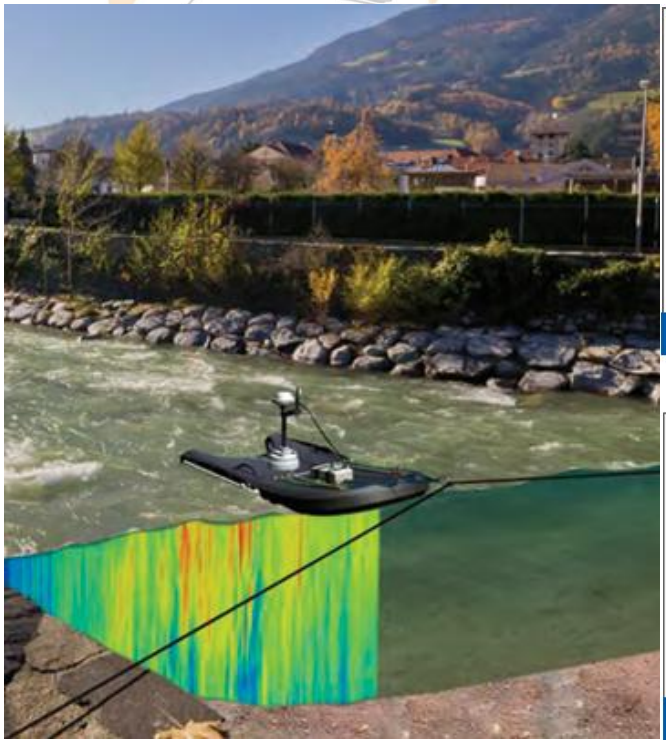
Ecosonda Seafloor Sonarmite MILSpec

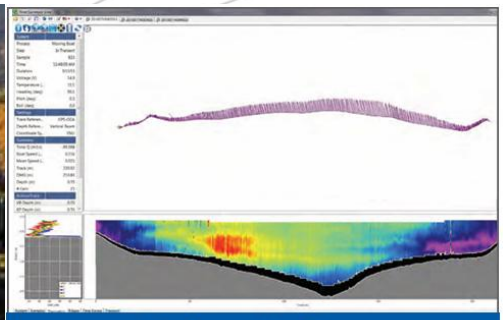


Ecosonda

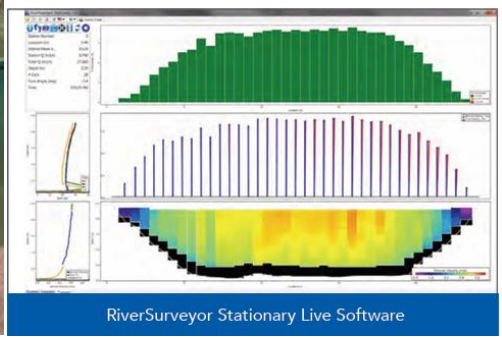
- Frecuencia ..... 200 kHz
- Ángulo de haz ..... 4°
- Frecuencia de ping ..... 6 Hz
- Precisión de profundidad ... 1cm / 0.1% de profundidad
- Formatos de salida ..... NMEA, ASCII
- Rango 0.3m–75m
- Entrada / Salida ..... Serial, Bluetooth
- Protección..... IP-65
- Voltaje de batería..... 12V recargable







RiverSurveyor Live Software



RiverSurveyor Stationary Live Software

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

5.5 EMBARCACIÓN



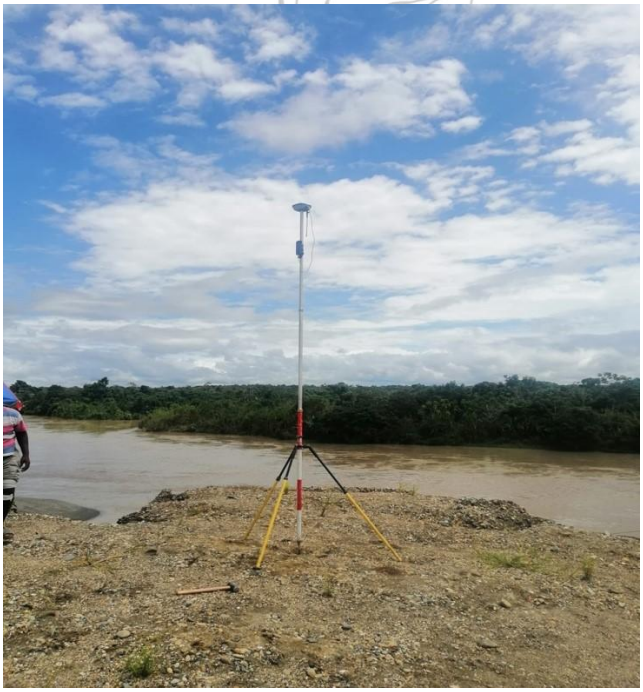



Ilustración 11 Captura de datos topobatimétricos en campo

Estación de trabajo (WORKSTATION)

Se utilizará 1 estaciones de trabajo debidamente dotada para un procesamiento óptimo y resultados en el menor tiempo posible. Las estaciones cuentan con las siguientes características:

Tabla 3 Características técnicas del Servidor

WORKSTATION GEO
XPS 8930, Mainstream Chassis (460W), Fox its Phantom PDF, McAfee®, Microsoft® Office
Intel® Core™ i7 Processor Label, Regulatory Label, Direct Shipping, Windows System driver, XPS 8930, No FGA, DW1810 driver, Additional Software Windows 10 Placemat, No speakers
Dell USB Mouse, Black Dell KB216 Wired Multimedia Keyboard English, Integrated with WAVE MAXX Audio Pro, 802.11ac 1x1 Wi-Fi and Bluetooth, 256GB PCIe x4 SSD + 1TB 7200RPM HDD 32GB, DDR4, 2666MHz, NVIDIA®
GeForce® RTX 2060 6GB GDDR6, Windows 10 Home 64bit
English, 9th Gen Intel® Core™ i7 9700 (8-Core, 12MB Cache, up to 4.7GHz with Intel® Turbo Boost Technology), Dell Limited Hardware

Máquinas virtuales Linux y Windows

GeoinGlobe S.A.S., cuenta con alianzas estratégicas con **AZURE** para proyectos con gran volumen de datos. Lo anterior se traduce en tiempos más cortos para los procesos computacionales y conexión inmediata a servidores robustos para optimizar los tiempos de procesamiento.

Tabla 4 Ejemplo de almacenamiento de datos para procesar información en máquina virtual

Add to estimate	Instance	vCPU(s)	RAM	Temporary storage
⊕	E2d v4	2	16 GiB	75 GiB
⊕	E4d v4	4	32 GiB	150 GiB
⊕	E8d v4	8	64 GiB	300 GiB
⊕	E16d v4	16	128 GiB	600 GiB
⊕	E20d v4	20	160 GiB	750 GiB
⊕	E32d v4	32	256 GiB	1,200 GiB
⊕	E48d v4	48	384 GiB	1,800 GiB

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

Ejemplos:



Ilustración 12 Fotografía RGB con tamaño de píxel de 10cm.



Ilustración 13 Ortofoto de proyecto con un tamaño de píxel de 10 cm

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

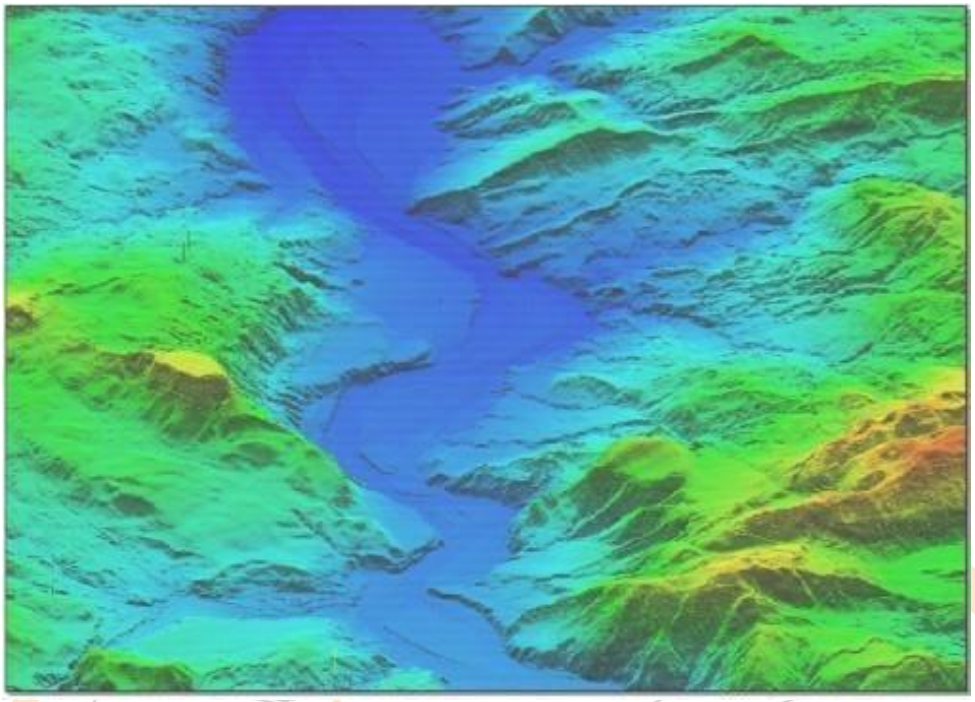


Ilustración 14 Ejemplo de Modelo Digital del Terreno generado en torno a un río en una zona selvática

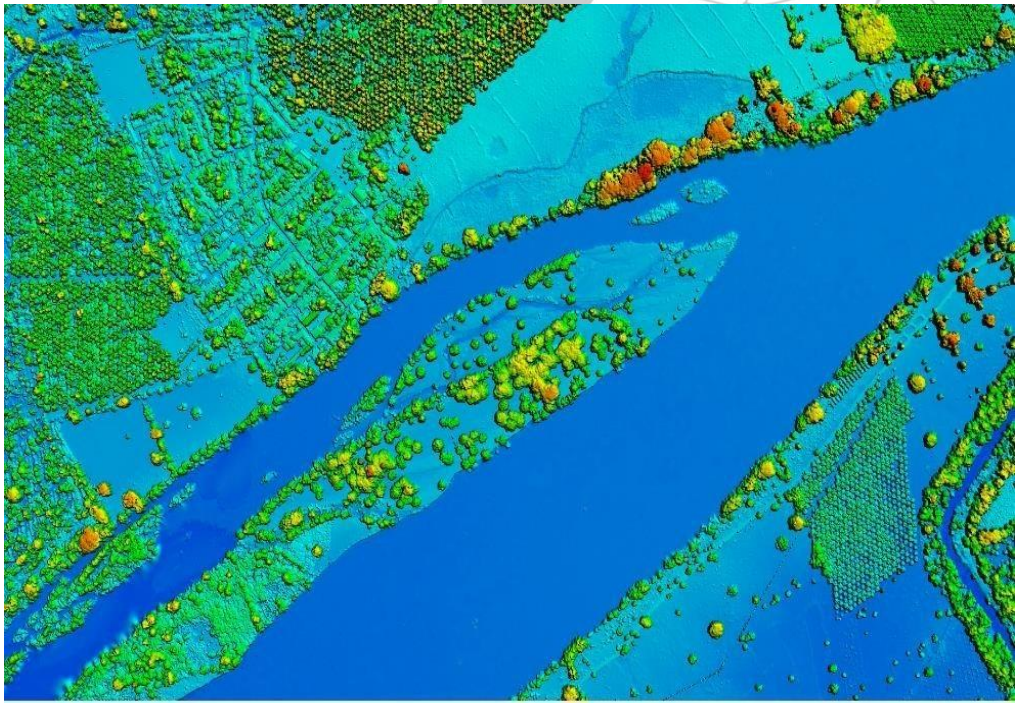


Ilustración 15 Modelo Digital de Superficie con resolución de 1m.

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

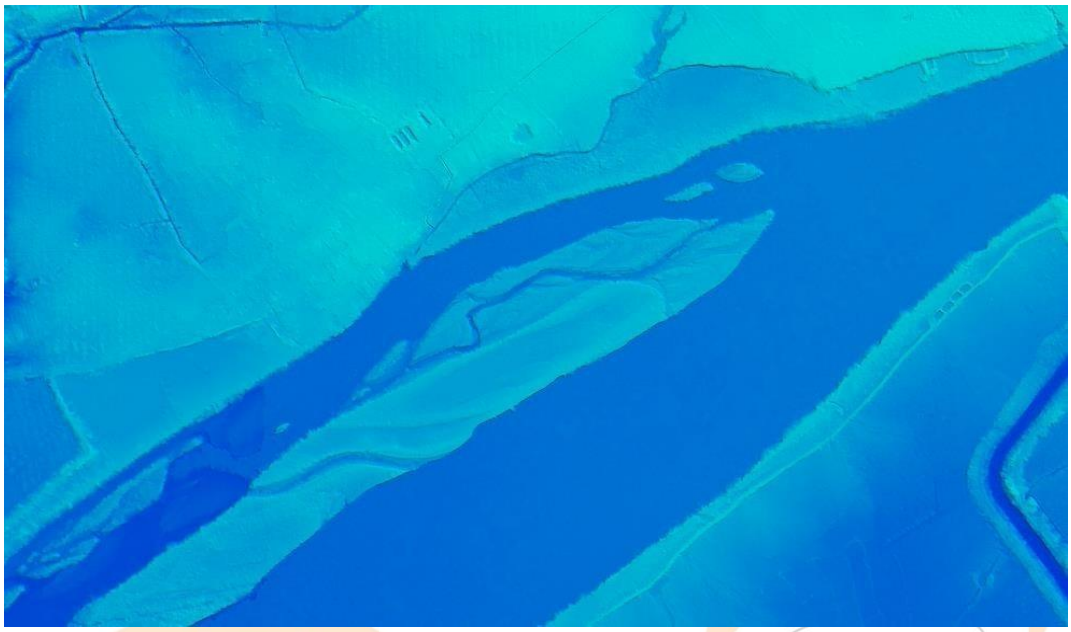


Ilustración 16 Modelo Digital de Terreno con resolución de 1m.

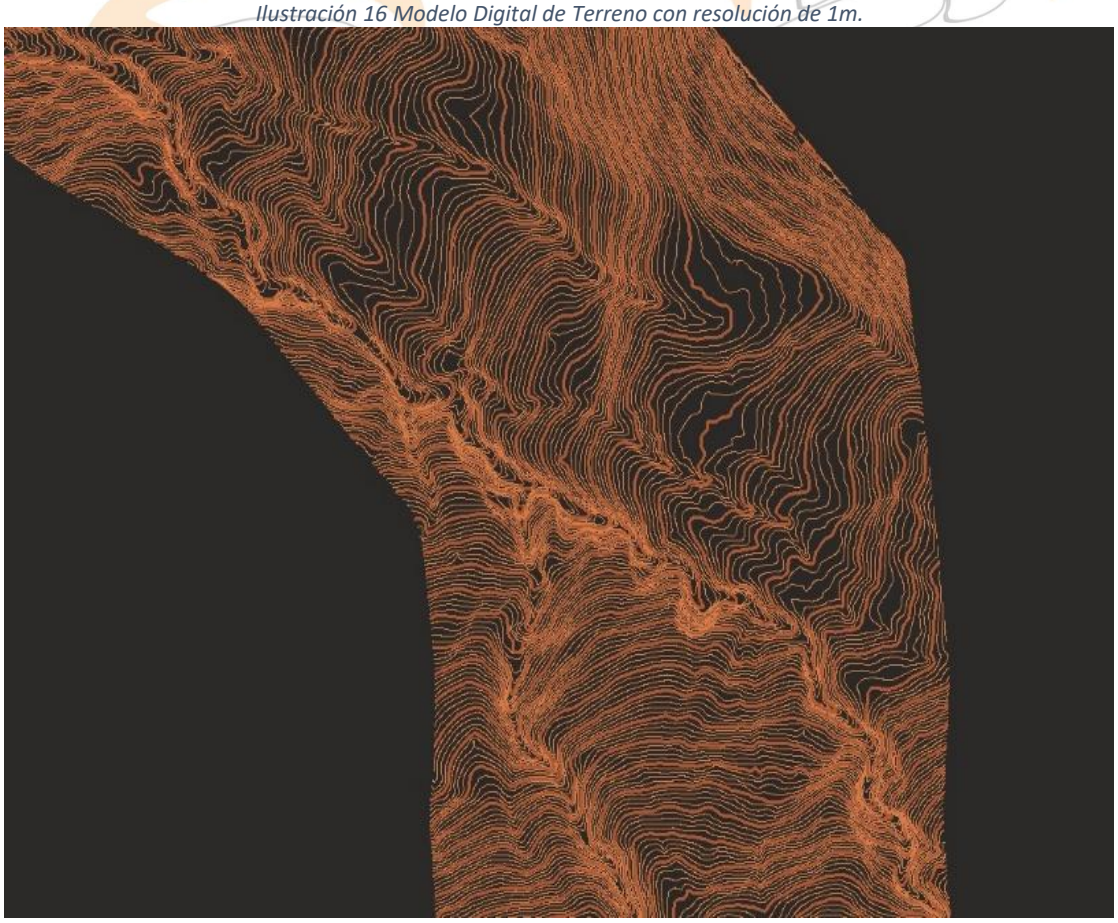


Ilustración 17 Ejemplo curvas de nivel

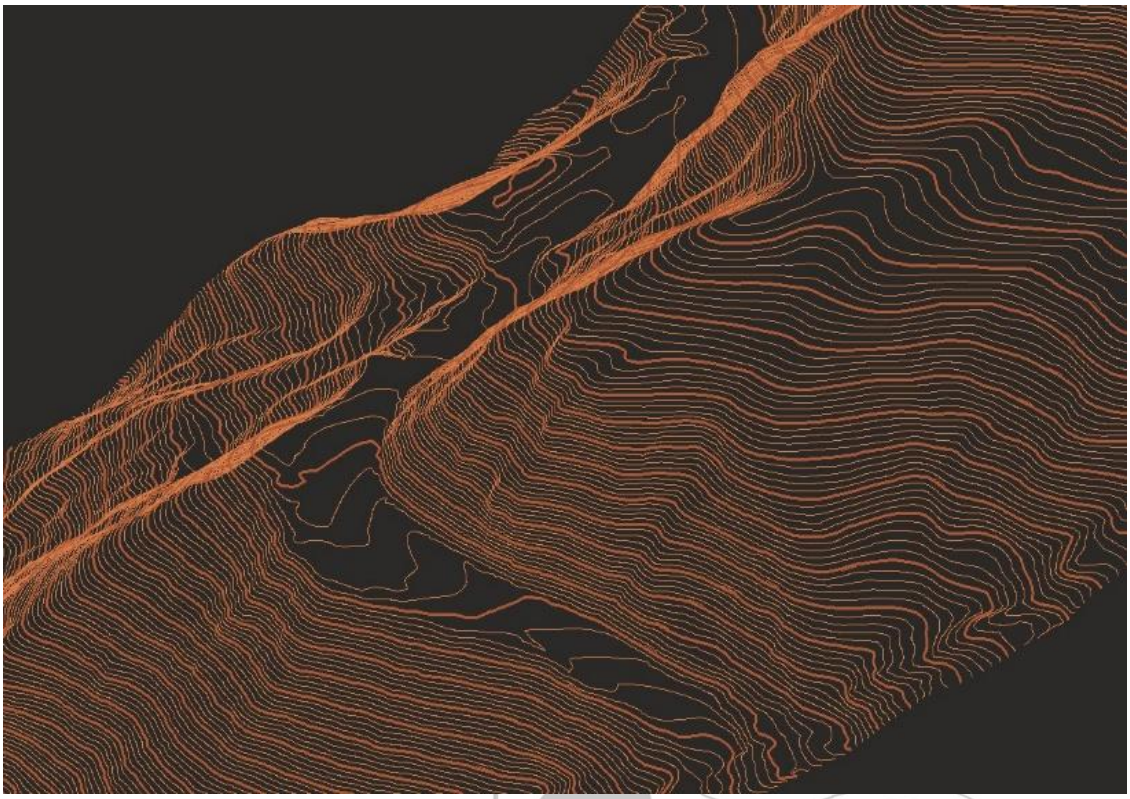


Ilustración 18 Ejemplo curvas de nivel

6 PROTOCOLO OPERACIONAL Y PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo propuesto contempla el siguiente plan operativo de vuelo y procedimiento de seguridad aérea:

- Los procedimientos operativos estándar servirán de guía para la planificación y ejecución de operaciones de vuelo.
- Los procedimientos operativos documentan las mejores prácticas y procesos internos para un vuelo seguro y efectivo.
- Esto procedimientos incluyen funciones, responsabilidades, fases de misión y procedimientos de emergencia.
- El objetivo es documentar todo lo que hay que hacer durante una misión, para que pueda servir de referencia, las operaciones de vuelo deben realizarse bajo la reglamentación que contemplan 91 disposiciones del código que desde 2014 regula el uso de drones en el territorio nacional. La norma 04201 de la Aerocivil entró en vigor el 5 de febrero e incorporó al RAC (Reglamento Aeronáutico de Colombia) diferencias fundamentales entre los conceptos de “piloto profesional” y el uso de Sistemas no Tripulados con fines comerciales.
- GeoinGlobe S.A.S., se encargará de supervisar los procedimientos de aeronavegabilidad a lo largo de las diferentes fases del proyecto.

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

6.1 Responsabilidades del personal

El coordinador de UAS o el piloto al mando remoto (RPIC) es responsable de la seguridad general durante las Operaciones.

- El coordinador de UAS mantendrá un archivo para cada operador y fuselaje. El archivo incluirá copias de registros de entrenamiento, incidentes de vuelo, registros de mantenimiento, etc.
- Es responsabilidad del coordinador de UAS estar al día y actualizar al RPIC y observador con todas las regulaciones nacionales y estatales a medida que cambian.
- El coordinador de UAS se asegurará de que el RPIC tenga todos los documentos requeridos según la Aerocivil y reglamento de estado o pautas del departamento.
- El coordinador de UAS debe asegurarse de que el RPIC esté actualizado con la capacitación y el conocimiento.
- Es responsabilidad del coordinador de UAS asegurarse de que todos los UAS estén registrados y en condiciones de aeronavegabilidad.

6.2 Piloto en mando a distancia (RPIC)

- Para ser considerado para la selección como operador, los solicitantes deben cumplir con los requisitos y pasar con éxito la certificación operador UAS de Colombia - permiso administrado por la División de Aviación de la Aerocivil para ser aceptado en la tripulación de UAS.
- El deber principal del operador es la operación segura y efectiva de UAS de acuerdo con el manual de vuelo aprobado por el fabricante, las regulaciones de la Aerocivil, y los estatutos generales de política y procedimientos.
- Los operadores deben estar informados de todas las regulaciones pertinentes, Manual de vuelo del fabricante de UAS y boletines y política del departamento donde se efectuarán los vuelos para la recolección de datos.
- Los operadores pueden ser retirados temporalmente del estado del vuelo en cualquier momento por el coordinador de UAS, por razones que incluyen rendimiento, competencia, condición física, etc., bajo la supervisión de GeoinGlobe S.A.S.
- En caso de que esto se convierta necesario, el operador será notificado verbalmente y por escrito de la razón, acciones adicionales para ser tomado y la duración esperada de dicha eliminación.

6.3 Supervisor de vuelo y observador de la aeronave

- Los observadores deben haber recibido capacitación suficiente para comunicar claramente con el Operador cualquier instrucción de giro requerida para mantenerse alejado del tráfico y los obstáculos en conflicto del espacio aéreo.
- El deber principal de un observador es operar el equipo de UAS incluyendo cámaras, radio, comunicaciones con RPIC, así como ser un observador de cualquier cosa que pueda afectar a los RPIC como deber primario (ver y evitar tráfico aéreo en el área).

6.4 Operaciones previas al vuelo

Las actividades previas al vuelo son el deber del RPIC antes del inicio de la operación de vuelo, las cuales incluyen:
Inspección de la aeronave, evaluación de la ubicación de operación, información a los miembros de la tripulación involucrados en la operación y verificación de equipos. Todas las operaciones de vuelo deben realizarse de acuerdo con la provisión de regulaciones estatales y locales, y el manual del operador para el tema.

Planificación:

La tripulación de vuelo debe estar familiarizada con toda la información disponible relacionada con el vuelo como: despegue/aterrizaje, incluidas, entre otras, las limitaciones operativas, condiciones climáticas, peligros, zonas de exclusión aérea, etc.

A. El RPIC asegurará que la ubicación para el despegue y el aterrizaje de emergencia sea adecuada a su llegada a la ubicación. Se debe identificar al menos un área de aterrizaje de emergencia antes del inicio de operaciones.

B. El RPIC debe conocer todos los alrededores en caso de que sea necesario un aterrizaje de emergencia.

C. Esto incluye la capacidad de recuperación de UAS en el momento que sea necesario y comandar la aeronave de forma sistemática para garantizar la protección de personas y propiedades ajenas a la operación.

Inspección

Antes de la realización del primer vuelo del día, se aconseja que el piloto verifique las siguientes condiciones:

A. Todas las baterías deben estar completamente cargadas.

B. Verifique si el fuselaje muestra signos de daño y su estado general.

C. Verifique si la aeronave cumple con las instrucciones de inspección previa al vuelo en el manual para el específico sistema y asegurarse de que esté en buenas condiciones estructurales y que ninguna pieza esté dañada, suelta o desaparecida.

D. Revise las palas de la hélice o del rotor en busca de astillas, grietas, flojedad y deformación.

E. Compruebe que las cámaras y los sistemas de montaje sean seguros y operativos.

F. Realice una verificación visual de la aeronave antes de armar los sistemas de propulsión.

G. Repare o reemplace cualquier pieza que se considere inadecuada para volar durante los procedimientos previos al vuelo.

6.5 Procedimiento durante las operaciones de vuelo

A. El RPIC debe lanzar, operar y recuperar el UAS en ubicaciones preestablecidas para que la aeronave pueda volar de acuerdo con el plan de la misión.

B. Después del lanzamiento de UAS, la tripulación de vuelo debe tener una visión clara de la aeronave en todo momento.

C. Para garantizar que el vuelo vaya de acuerdo con el plan, el RPIC y observador (si es el caso) deben ser capaces de mantener una comunicación efectiva entre sí en todo momento.

D. El observador visual debe ser informado sobre lo que se supone que está haciendo la aeronave y la altitud de la aeronave sobre el nivel del suelo con énfasis.

E. El observador debe informar al piloto de cualquier posible peligro de vuelo durante el vuelo o ante cualquier falla durante el vuelo o cualquier pérdida de contacto visual con el UAS, el RPIC debe ordenar a la aeronave que regrese a la ubicación de recuperación o utilizar las funciones de seguridad integradas para recuperar el avión, los procedimientos de emergencia definidos en el manual específico del operador de UAS deben ejecutarse.

6.6 Planificación de vuelo con el software UgCS UAV Surveying

Planificación de vuelo con seguimiento de terreno

El software especializado **UgCS UAV Surveying** permite la planificación de la misión de vuelo en el modo de seguimiento del terreno, lo que permite que un UAV que vuela muy bajo mantenga automáticamente una altitud relativamente constante sobre el nivel del suelo. La precisión de la base de datos (SRTM) predeterminada de UgCS varía, por lo tanto, para permitir una altitud de vuelo precisa y segura, se deben importar datos DEM (modelo de elevación digital) precisos del área donde se realizará el levantamiento de información.

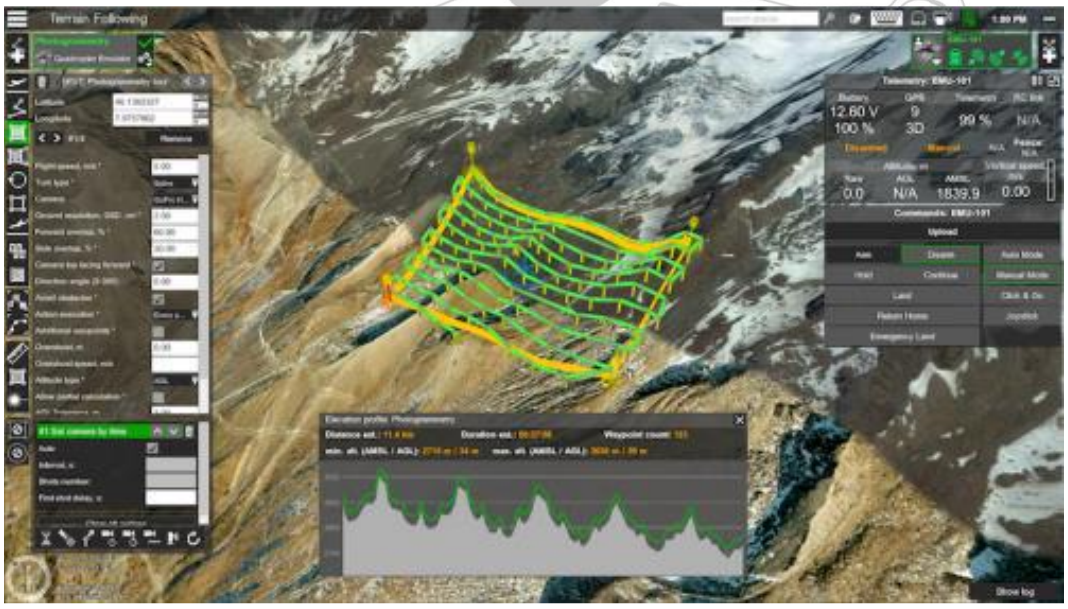


Ilustración 3 Esquema de configuración y desarrollo del plan de vuelo en el modo de seguimiento del terreno

METODOLOGÍA DE ADQUISICIÓN CONVENCIONAL CON BOTE Y ECOSONDA.

Una vez instalada o identificada la red de GPS, o los vértices conocidos, se procede a la obtención de datos mediante sistema de tiempo real RTK, con equipos GPS de doble frecuencia, se instala una antena como base en un punto con coordenadas conocidas, una vez hecho esto, en la embarcación se procede a realizar el montaje de los dos equipos con los cuales realizaremos la obtención de datos, el GPS doble frecuencia y el ecosonda.

En un software de adquisición de datos batimétricos denominado Hypack o similares, se realiza la planeación de las secciones transversales del rio para después ejecutar el recorrido en campo.

6.6.1.1 METODOLOGIA SUGERIDA PARA LEVANTAMIENTOS DE CUERPOS DE AGUA CON POCA PROFUNDIDAD

Cuando el nivel de agua no supera el metro de profundidad aproximadamente, no se puede emplear la adquisición con Ecosonda, ya que los sedimentos y las coberturas vegetales superficiales pueden ocasionar malas lecturas del equipo.

La toma de la información de fondo se realizará mediante el método de Vadeo que consiste en leer los puntos mediante una vara patronada, se puede realizar con equipos GPS de doble frecuencia con la metodología fast static, o conestación total de topografía. Las secciones transversales se realizarán acorde a la distancia requerida una de la otra.

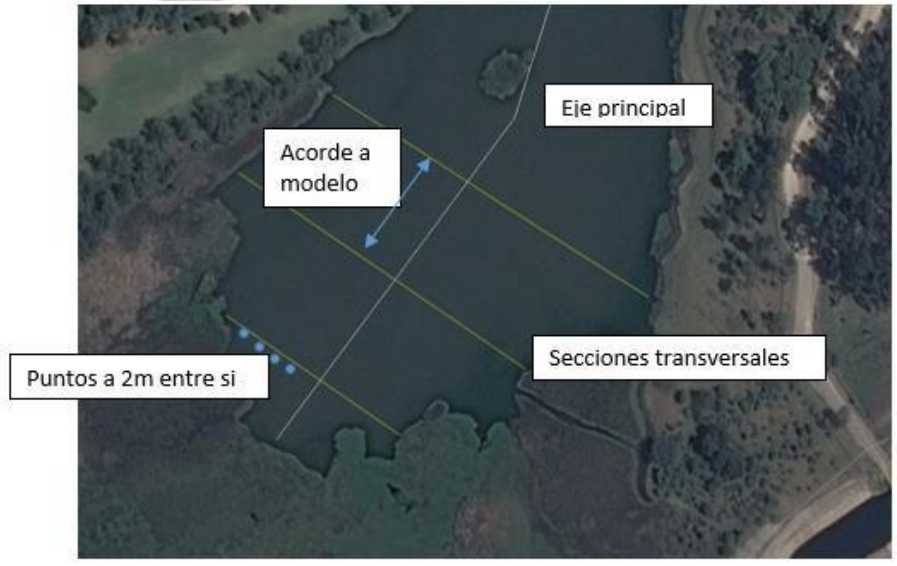


Ilustración 19 Descripción de puntos tomados por sistema de Badeo.
Ilustración

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com



Ilustración 20 Ejemplos de personal en campo realizando captura, análisis y manejo de levantamiento batimétrico

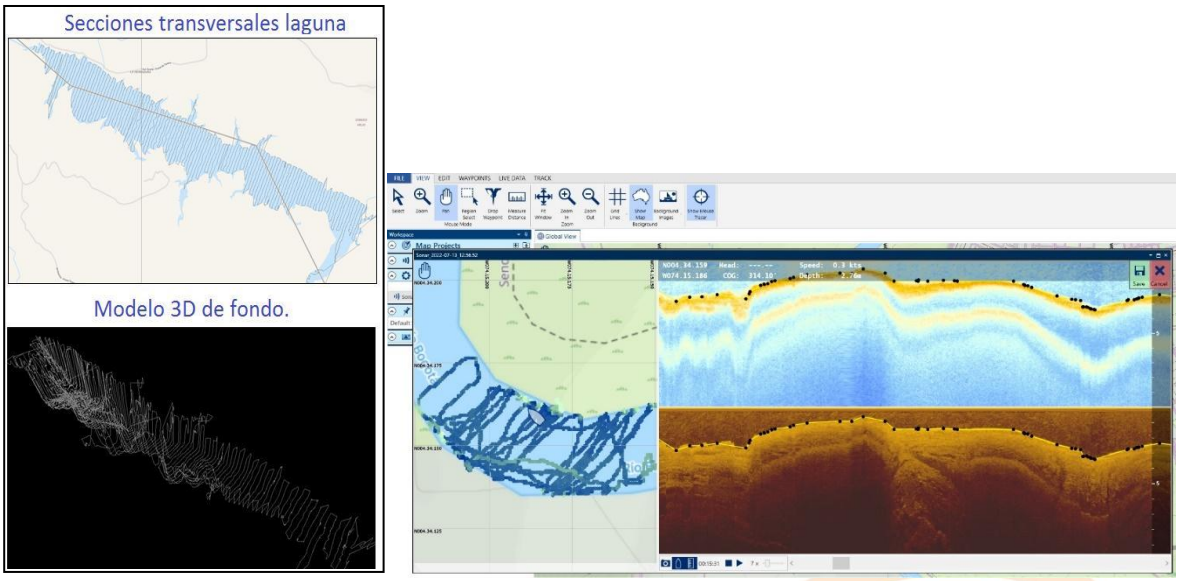


Ilustración 21 Modelos de fondo con secciones cada 50 metros

6.7 Flujo de trabajo

A continuación, se resumen los trabajos que se desarrollarán en la zona de trabajo de acuerdo con el objetivo del presente estudio:

- Se realizará inspección y reconocimiento en campo.
- Instalación en campo.
- Posicionamiento en modo estático con equipos GNSS.
- Levantamiento en modo RTK de puntos de apoyo (Ground Control Point - GCP) y puntos de chequeo (Check Point - CK).
- Se realizará la planeación de la misión de vuelo teniendo como base los polígonos KML/KMZ de la zona de estudio enviadas por el cliente.
- Se capturarán imágenes nadir cuya geolocalización se efectuará inicialmente en modo RTK/PPK y posteriormente se ejecutará el postproceso.
- Ejecución de vuelos programados para la generación de productos fotogramétricos.
- Procesamiento de datos.
- Entrega de productos de fotogramétricos.
- Informe final.

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

7 PRODUCTOS ENTREGABLES

La Tabla 5 resume los productos entregables y la integración de capas de información mediante diferentes metodologías: fotogrametría RGB + LiDAR y topografía de alta precisión.

Tabla 5 Relación de los productos entregados y su formato o unidades

ENTREGABLES	FORMATO
LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO RGB y LiDAR	
Ortofotomosaico (< ó = 10 cm/px)	.ecw; .tif
Modelo Digital de Superficie (DSM) (0,10 m)	.geotiff
Modelo Digital del Terreno y Elevación (DTM y DEM) (0,10 m)	.geotiff
Curvas de Nivel (0.20 m)	.dwg
Fotos crudas	.jgp
Informe de levantamiento	.pdf
Planos del levantamiento	.dwg; .dxf
TOPOGRAFÍA	
Puntos geodésicos materializados en terreno	Terreno
Cartera topográfica	.xls
Información digital de RINEX del levantamiento estático	.dat; .Rinex
Curvas de nivel	.dwg; .shp
Captura puntos representativos del terreno.	.dwg; .shp
Planos topográficos	.dwg .pdf
ENTREGABLES BATIMETRÍA	
Archivos con los datos crudos de la Nube de puntos batimétricos editables	
Archivos depurados de la Nube de Puntos batimétricos editables	
Información de batimetrías procesadas y georreferenciada, secciones trasversales y su respectiva localización en planta, en formato digital compatible (shp, dxf u otro archivo de intercambio).	
Modelo batimétrico con coordenadas en tres dimensiones en formato nube de puntos XYZ	
Isolíneas de profundidad cada metro con matriz de profundidades.	
Cartografía: Se generará una cartografía batimétrica con hojas a escala apropiada para la representación de la totalidad del área de interés) y curvas de nivel cada 1 m que cubra toda la zona de estudio.	
Informe incluyendo la descripción de la metodología del estudio, las calibraciones, el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos.	
Plano de plata perfil y secciones transversales	

NOTA 1: En los productos de Topografía, el proyecto se entregará con el sistema de coordenadas MAGNA SIRGA Colombia origen único nacional y con normatividad IGAC.
NOTA 2: GeoinGlobe S.A.S., cuenta con certificado de inscripción explotador, operadores y equipos UAS según lo establecido en el radicado 4104.2022005017 del 20 de febrero de 2022 (vigente), cumpliendo lo especificado en el apéndice 13 del RAC 91 Colombia *"Operación de Sistemas de Aeronaves no tripuladas"*. (Base de datos UAS de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, en la **Clase B**).

8 PROPUESTA DE VALOR

Tabla 6 Valor del proyecto sobre el área inicial de la quebrada Las Gachas

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Valor Total
Fotogrametría, Modelo Digital de Superficie, Elevación y Terreno, Curvas de nivel a resolución espacial de 50 cm para la microcuenca de Las Gachas	1422 ha	$ 62.900	$ 89.443.800 COP
Topobatimetría de las secciones seleccionadas por la corporación	10	$ 1.300.000	$ 13.000.000
Valor total			**$ 102.443.800 COP**
VALOR TOTAL + DESCUENTO DEL 4%			**$ 98.346.048 COP + IVA**

NOTA 1: El valor total del proyecto cubre todos los gastos asociados a la ejecución de los servicios relacionados (personal en campo, viáticos, transporte, procesamiento y equipos).

El plazo de ejecución de los trabajos está dispuesto para desarrollarse en diez (10) días hábiles de campo y diez (10) días hábiles en oficina, para un total de veinte (20) días de trabajo que incluye la toma de datos en campo y la entrega de informes de resultados y productos.

9 PROPUESTA DE PAGO

A continuación, se presenta la asignación de pago propuesta, la cual contempla tres (3) desembolsos:

50% del valor total: Anticipo. Se cancela al contratar el servicio presentado en este documento.

30% del valor total: Al finalizar labores de campo

20% del valor total: Entrega de resultados.

Moneda: La presente cotización está en pesos colombianos (COP).

+57 312 371 2051
Calle 92 No. 16 – 11
info@geoinglobe.com

10 CONDICIONES COMERCIALES

- En caso de requerir pruebas Covid-19 (Antígenos o PCR) para el personal de campo, el contratante asumirá todos los costos asociados con las pruebas de laboratorio.
- Los retrasos por motivo de fuerza mayor (condiciones climáticas, oposición de comunidades, problemas de seguridad en la zona del proyecto, entre otras) no se tendrán en cuenta dentro del cronograma de entrega. Así mismo, GeoinGlobe S.A.S., podrá abstenerse parcial o totalmente de la ejecución del proyecto por factores que no garanticen la seguridad en la zona.
- Se requiere, hacer entrega al contratista los estudios previos realizados en la zona de estudio.
- Se requiere, hacer entrega al contratista los insumos solicitados por el contratante de acuerdo con la presente propuesta.
- Todos los permisos de ingreso y acceso a la zona de estudio deben estar diligenciados por el contratante.
- El levantamiento de la información se realizará exclusivamente en el polígono definido y concretado por el cliente.
- Esta propuesta tiene una vigencia de dos (2) meses.
- Los precios cotizados no incluyen impuestos regionales o nacionales que pudieran ser necesarios. Así mismo, No se incluyen los costos de pólizas que el cliente le requiera a GeoinGlobe S.A.S.
- GeoinGlobe S.A.S., garantizará que el personal de trabajo estará debidamente afiliado a seguridad social, ARP, y los demás requisitos que exige la ley.
- El valor del proyecto incluye acompañamiento durante etapas posteriores para efectos de aclaración de detalles técnicos asociados con los productos entregados.
- Los valores presentados con anterioridad incluyen equipos de alta tecnología (con certificados de calibración).
- Los valores presentados con anterioridad incluyen un informe debidamente firmado por el profesional competente en este tipo de estudios.
- Los valores presentados incluyen seguridad privada y los costos asociados al realizar trabajos en horas nocturnas.
- Si el levantamiento es en vía pública el contratante deberá gestionar el Plan de Manejo de Tránsito (PMT).