

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA REALIZAR LA CONTRATACIÓN DE LA “GENERACIÓN DE UN MODELO DIGITAL DEL TERRENO EN FORMATO RASTER CON RESOLUCIÓN ESPACIAL DE TREINTA (30) CENTÍMETROS, ORTOFOTOMOSAICOS (GSD15) Y LA CARTOGRAFÍA BÁSICA A ESCALA 1:2.000 QUE CUBRAN LA ZONA DE ESTUDIO PARA UN ÁREA APROXIMADA DE 287,4 HECTÁREAS EN EL ÁREA URBANA, DE EXPANSIÓN URBANA Y PARTE DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA, SANTANDER”.

Bogotá D.C., Septiembre de 2021

1. ESTUDIO TÉCNICO

El SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, es un Instituto Científico y Técnico, adscrito al Ministerio de Minas y Energía, que hace parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI, al cual se le aplican las disposiciones de las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007 en materia de contratación administrativa y sus Decretos Reglamentarios.

El artículo 3° del Decreto Ley 4131 de 2011 precisó que como consecuencia del cambio de naturaleza, el SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO tiene como objeto “realizar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo; adelantar el seguimiento y monitoreo de amenazas de origen geológico; administrar la información del subsuelo; garantizar la gestión segura de los materiales nucleares y radiactivos en el país; coordinar proyectos de investigación nuclear, con las limitaciones del artículo 81 de la Constitución Política, y el manejo y la utilización del reactor nuclear de la Nación”.

El artículo 4° del Decreto Ley 4131 de 2011 precisó que, para el cumplimiento de su objeto, el SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO cumplirá las siguientes funciones, entre otras: “(...) 3. Generar e integrar conocimientos y levantar, compilar, validar, almacenar y suministrar, en forma automatizada y estandarizada, información sobre geología, recursos del subsuelo y amenazas geológicas, de conformidad con las políticas del Gobierno Nacional. (...) 10. Investigar fenómenos geológicos generadores de amenazas y evaluar amenazas de origen geológico con afectación regional y nacional en el territorio nacional. 11. Proponer, evaluar y difundir metodologías de evaluación de amenazas con afectaciones departamentales y municipales...”

El artículo 9° del Decreto Ley 2703 de 2013 precisó que las Funciones de la Dirección de Geoamenazas son, entre otras: “(...) 2. Dirigir las actividades conducentes al estudio, análisis y evaluación de las amenazas de origen geológico y de afectación regional y nacional en el territorio nacional. 4. Investigar, identificar, caracterizar, monitorear, evaluar, diagnosticar y modelar fenómenos geológicos generadores de amenazas. 5. Elaborar estudios y monitorear la actividad sísmica y volcánica del país. 11. Diseñar, instalar, mantener, operar y actualizar la Red Sismológica Nacional de Colombia, la Red Nacional de Acelerógrafos, las Redes de los Observatorios Vulcanológicos y la Red de Estaciones Geodésicas”.

El artículo 9° del Decreto Ley 2703 de 2013 precisó que las Funciones de la Dirección de Geoamenazas, entre otras las de: “(...) 2. Dirigir las actividades conducentes al estudio, análisis y evaluación de las amenazas de origen geológico y de afectación regional y nacional en el territorio nacional. 4. Investigar, identificar, caracterizar, monitorear, evaluar, diagnosticar y modelar fenómenos geológicos generadores de amenazas. 5. Elaborar estudios y monitorear la actividad sísmica y volcánica del país. 11. Diseñar, instalar, mantener, operar y actualizar la Red Sismológica Nacional de Colombia, la Red Nacional de Acelerógrafos, las Redes de los Observatorios Vulcanológicos y la Red de Estaciones Geodésicas”.

Que mediante Resolución 1239 del 15 de noviembre de 2017, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS reconoció al SERVICIO GEOLÓGICO

COLOMBIANO, como centro de investigación, al cumplir con los requerimientos exigidos por COLCIENCIAS para tales efectos. Esto implica que se reconoce a esta Entidad como organización dedicada a desarrollar ciencia y tecnología, dotada de administración, recursos financieros, humanos e infraestructura destinada al desarrollo de este objeto.

El Inciso 6.1 del numeral 6° del Art. 2° de la Resolución 249 del 20 de junio de 2019 estableció que son funciones del “Grupo de Trabajo Evaluación de Amenazas por Movimientos en Masa” perteneciente a la Dirección de Geoamenazas del SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO las siguientes: “(...) 1. Recopilar y analizar la información básica: geología, geomorfología, cobertura, geomecánica, información básica digital, etc., en diferentes áreas que requieran evaluación de susceptibilidad y amenaza a la generación de movimientos en masa. 2) Definir metodologías a usar para la zonificación de amenazas por movimientos en masa de acuerdo a la escala de trabajo (local, municipal, departamental, cuenca, etc.) con el fin de especificar las variables temáticas a desarrollar. 3) Adelantar trabajos de cartografía geológica, geomorfológica, geotécnica, de cobertura y uso, sísmica, hidrogeológica, etc., de acuerdo a metodología seleccionada: procedimiento de imágenes, fotointerpretación, trabajos de campo, desarrollo de cartografía definitiva. 4) Adelantar inventario de movimientos en masa y plan de exploración del subsuelo de acuerdo a la escala y metodología de trabajo. 5) Convertir información a medio digital para desarrollo de análisis SIG. 6) Evaluar parámetros y desarrollo de zonificación de susceptibilidad y amenaza. 7) Desarrollar cartografía de zonificación de susceptibilidad y amenazas. 8) Definir medidas de corrección y/o mitigación si lo quiere la escala de trabajo. 9) Adelantar proyectos de investigación en temas relacionados con movimientos en masa. 10) Ejecutar el plan de apropiación del conocimiento en los temas relacionados con movimientos en masa. 11) Apoyar el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres en casos de emergencias por movimientos en masa. 12) Las demás funciones inherentes a la naturaleza del grupo de trabajo, las que le sean asignadas por autoridad competente y las normas legales vigentes.”

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, Ley No 1955 del 25 de mayo de 2019 "POR EL CUAL SE EXPIDE EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2018-2022. "PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD" promueve que se ajusten las funciones de las entidades del SNCCTI en materia de ciencia, tecnología e innovación, con el objeto de lograr una mejor especialización de roles. A tal efecto el SGC requiere llevar iniciativas al Gobierno para que se tengan en cuenta sus propias perspectivas y necesidades, a la vez que se pueda aportar ideas al Gobierno Nacional, desde la visión del Sector de Minas y Energía.

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, "PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD" en su artículo 4, en el IV Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo, literal C. Colombia resiliente: conocimiento y prevención para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático. Que de acuerdo con lo anterior, el Servicio Geológico Colombiano debe optimizar los recursos, promover la investigación, y los mecanismos de coordinación de las instancias y los actores del Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación, tal como lo prevé y orienta el documento del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 Pacto por Colombia, pacto por la equidad que en su artículo 3 señala

dentro de los pactos con estrategias transversales el Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro y el Pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades.

Cabe destacar que el SGC, como miembro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, debe propender al cumplimiento de sus objetivos y al desarrollo de las actividades contempladas en la Ley 1286 de 2009, entre las cuales cabe destacar, la generación y uso del conocimiento, a través del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, como actividades esenciales para darle valor agregado a nuestros recursos, crear nuevas empresas basadas en investigación, desarrollo tecnológico e innovación, alcanzar mayores y sostenidas tasas de crecimiento económico, acumulación y distribución de riqueza, con el objeto de mejorar los niveles de calidad de vida de los ciudadanos.

De acuerdo con el plan operativo 2019-2020 del SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (SGC) a través del Proceso “Investigación y zonificación de amenaza por movimientos en masa”, se continúa desarrollando proyectos que contribuyen al conocimiento del tema y al desarrollo de guías metodológicas para adelantar zonificaciones de amenaza a diferentes escalas, en diferentes ambientes geológicos que generan diversidad de tipos de movimientos en masa.

Las zonificaciones de amenazas por movimientos en masa constituyen de acuerdo con la Ley 1523 de 2012 “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones”, un insumo importante para la gestión del riesgo de desastres con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida y al desarrollo sostenible.

Por lo anterior, el SGC viene adelantando la zonificación de amenaza por movimientos en masa tipo avenida torrencial en el área urbana, suburbana y rural del municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER, a escala 1:2.000, cumpliendo de esta manera lo definido en la normatividad relacionada con la incorporación de la gestión de riesgo en el ordenamiento territorial, de acuerdo con la Ley 1523 de 2012 y el Decreto 1077/2015 del Ministerio de Vivienda.

Teniendo en cuenta la necesidad de realizar la evaluación de amenaza por movimientos en masa tipo avenida torrencial en el municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER, se requiere realizar una toma de fotografías aéreas verticales como insumo para la generación de un ortofotomosaico, captura de información LIDAR (*Laser Imaging Detection and Ranging*) aerotransportado para generar un Modelo Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de treinta (30) centímetros y la cartografía básica a escala 1:2.000 que cubran un área aproximada de 287,4 HECTÁREAS.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos General

Prestar servicios para la generación de un Modelo Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de treinta (30) centímetros, ortofotomosaicos (GSD15) y cartografía básica a escala 1:2.000 en el municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER, que cubran las zonas de estudio para un área aproximada de 287,4 HECTÁREAS.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar la captura de información por medio de un sensor LiDAR aerotransportado, adquiriendo datos con una densidad mínima de quince (15) puntos por metro cuadrado en terreno en las áreas definidas para el municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER.
- Adquisición de fotografías aéreas con resolución espacial de quince centímetros (15 cm) tomadas en las áreas definidas para el municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER
- Generación de un Modelos Digital del Terreno y de Superficie en formato raster con resolución espacial de treinta centímetros (30 cm) en las áreas definidas en las áreas definidas para el municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER
- Generación de curvas de nivel a intervalos de cota de cincuenta centímetros (50 cm) en las áreas definidas para el municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER
- Construir ortofotomosaico del área de estudio con resolución espacial de quince centímetros (15 cm) a partir de las fotografías aéreas en las áreas definidas para el municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER
- Generar la cartografía básica digital a escala 1:2.000 cumpliendo con los estándares del Catálogo de Objetos Geográficos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC en las áreas definidas para el municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER

3. GENERALIDADES

3.1 Área de estudio

El área de estudio está compuesta por tres (1) polígono que ocupa un área total de 287,4 HECTÁREAS. En la tabla 1 se relacionan los vértices del polígono y en la figura 1 se encuentra la localización de cada polígono en el municipio de FLORIDABLANCA, SANTANDER.

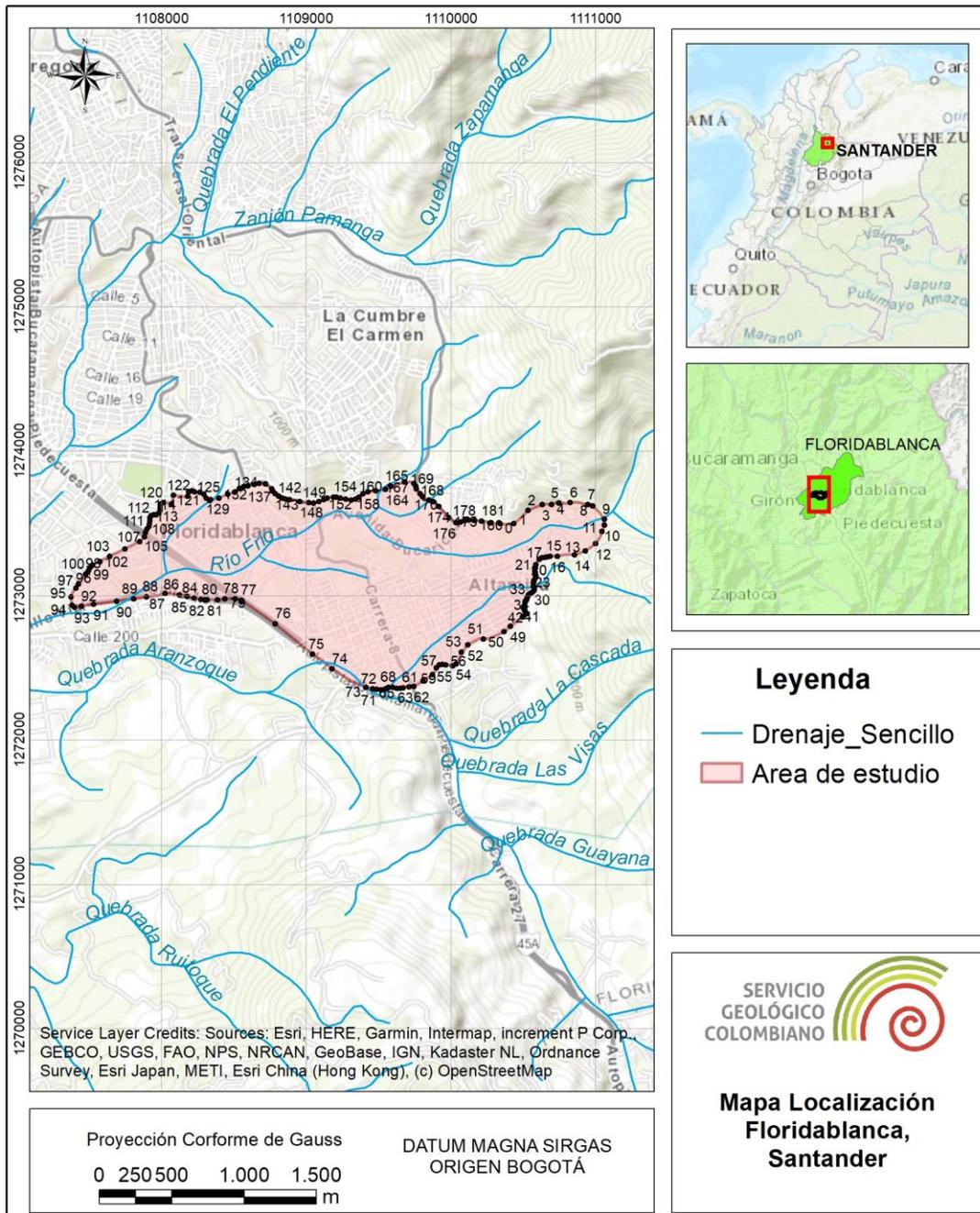


Figura 1. Localización área de estudio municipio FLORIDABLANCA, SANTANDER.

Fuente: autores

Tabla N° 1-- Fuente SGC | Coordenadas área definida para el municipio FLORIDABLANCA, SANTANDER.

Vertice	Este	Norte	Vertice	Este	Norte	vertice	Este	Norte
1	1110430,2	1273498,29	35	1109416,04	1272363,26	68	1107876,05	1273402,01
2	1110498,32	1273556,28	36	1109333,01	1272399,2	69	1107910,44	1273484,75
3	1110570,46	1273608,66	37	1109254,79	1272444,06	70	1107942,96	1273559,15
4	1110656,96	1273631,07	38	1109179,63	1272494,48	71	1107991,43	1273621,1
5	1110745,23	1273641,65	39	1109107,48	1272549,13	72	1108062,19	1273637,57
6	1110835,16	1273645,37	40	1109034,64	1272602,74	73	1108101,26	1273692,93
7	1110924,36	1273636,52	41	1108964,55	1272660,01	74	1108181,01	1273697,82
8	1110997,87	1273606,39	42	1108894,47	1272717,28	75	1108246,37	1273716,79
9	1111056,95	1273538,16	43	1108824,38	1272774,55	76	1108314,99	1273670,54
10	1111048,79	1273452,25	44	1108752,56	1272829,52	77	1108399,51	1273678,49
11	1111009,18	1273372,13	45	1108678,43	1272881,45	78	1108483,88	1273711,15
12	1110938,22	1273317,14	46	1108604,29	1272933,38	79	1108561,77	1273754,32
13	1110854,96	1273282,5	47	1108526,4	1272977,73	80	1108649,7	1273773,37
14	1110764,76	1273279,39	48	1108436,08	1272979,83	81	1108735,25	1273763,7
15	1110674,75	1273272,07	49	1108346,19	1272972,26	82	1108796,24	1273698,58
16	1110598,1	1273233,39	50	1108256,11	1272977,28	83	1108879,34	1273667,01
17	1110587,52	1273147,93	51	1108168,04	1272997,53	84	1108968,16	1273649,89
18	1110572,33	1273061,84	52	1108079,3	1273014,99	85	1109058,02	1273644,53
19	1110530,16	1272993,47	53	1107990,37	1273007,78	86	1109142,81	1273675,03
20	1110505,87	1272909,29	54	1107901,03	1272994,13	87	1109230,78	1273676,8
21	1110479,05	1272840,63	55	1107811,9	1272978,55	88	1109319,19	1273664,51
22	1110407,15	1272785,67	56	1107722,1	1272967,95	89	1109393,81	1273711,71
23	1110332,04	1272736,17	57	1107632,86	1272952,94	90	1109482,17	1273726,31
24	1110249,6	1272701,3	58	1107542,88	1272943,43	91	1109567,23	1273750,54
25	1110163,15	1272684,49	59	1107453,71	1272928,91	92	1109652,86	1273779,67
26	1110093,49	1272629,41	60	1107378,53	1272941,55	93	1109740,61	1273781,59
27	1110050,37	1272552,61	61	1107388,79	1273028,63	94	1109787,22	1273707,17
28	1109979,44	1272519,92	62	1107439	1273103,7	95	1109861,93	1273659,55
29	1109899,72	1272499,02	63	1107493,5	1273175,24	96	1109931,53	1273603,71
30	1109841,64	1272434,24	64	1107559,46	1273231,54	97	1109993,27	1273537,63
31	1109766,32	1272384,21	65	1107640,26	1273272,31	98	1110073,28	1273511,85
32	1109679,56	1272366,61	66	1107721,69	1273311,81	99	1110161,83	1273521,11
33	1109591,51	1272368,32	67	1107803,03	1273351,46	100	1110251,23	1273509,51
34	1109505,18	1272349,27						

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 TOMA DE DATOS LIDAR

- Realizar el levantamiento de datos a través de un sensor LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging), capturando las características topográficas del área de estudio.
- Densidad mínima de quince puntos por metro cuadrado (15 ptos/m²) en terreno.
- Se deben entregar la nube de puntos LIDAR en formato LAS.

4.2 MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT) Y MODELO DIGITAL DE SUPERFICIE (MDS)

- El Modelo Digital del Terreno y de Superficie debe ser obtenido a partir de datos LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) con una densidad mínima de quince (15) puntos por metro cuadrado (15 ptos/m²) en terreno.
- Se debe entregar en formato raster (TIFF) con un tamaño de pixel de treinta (30) centímetros proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS proyectado al origen oeste.

4.3 CURVAS DE NIVEL

- Las curvas de nivel se generan a partir de Modelo Digital del Terreno en formato Shapefile (shp), las curvas se deben generar con intervalos de altura de cincuenta (50) centímetros.
- En la tabla de atributos del Shapefile se debe incluir un atributo con la altura sobre el nivel medio del mar de cada curva.
- El shapefile con las curvas de nivel debe estar proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS origen oeste.

4.4 FOTOGRAFÍAS AÉREAS

- Las fotografías se toman según lo indicado en el plan de vuelo con una cámara digital, dispositivo de navegación GPS, plataforma giroestabilizada y una unidad de movimiento inercial (IMU).
- Los vuelos fotogramétricos deben tener recubrimientos longitudinal mínimo del 60 % y lateral del 30 % que garanticen una completa cobertura estereoscópica sobre el área de estudio.
- La cobertura nubes, sombras, humo, bruma o niebla debe ser inferior al 3%.
- Resolución espacial de cada fotografía debe ser de 15 centímetros (GSD15).
- Las fotografías aéreas deben ser entregadas en medio análogo a color verdadero, también deben ser entregadas en digital en formato TIFF.

- Las aerofotografías deben acompañarse de las especificaciones técnicas de la cámara o sensor (indicando marca, modelo y accesorios) vigente de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- Generar un ortofotomosaico que integre todas fotografías tomadas que cubran el área de estudio, no se deben detectar las zonas de unión de las fotografías. Resolución espacial del ortofotomosaico debe ser de 15 centímetros (GSD15) proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS origen oeste.

4.5 CARTOGRAFÍA BASE ESCALA 1:2.000

- Generar la cartografía base a escala 1:2.000 de acuerdo a las especificaciones del modelo de datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).
- Entregar la información generada en formato geodatabase de ArcGis proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS origen oeste.

4.6 RED DE APOYO AL VUELO

- Instalación temporal de estaciones receptoras GPS de doble frecuencia con toma de información cada segundo (1 seg) localizadas al interior del polígono del área de estudio.
- El tiempo de rastreo sobre un punto debe ser de 15 minutos contados a partir de la estabilización del equipo y la disponibilidad mínima de 4 satélites. Por cada kilómetro de distancia a la base se hacen 5 minutos adicionales.
- Debe evitarse realizar rastreos sobre distancias mayores que 20 km. En los casos en que estas condiciones no se puedan cumplir, es necesario aumentar los tiempos de rastreo.
- Los puntos de apoyo se ubicarán sobre lugares geológicamente estables y evitando ser alteración por obras civiles.
- Para cada toma de cada fotografía aérea y punto LIDAR se registrarán los datos de GPS e IMU, además de los datos GPS con épocas de un (1) segundo.

5. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las actividades generales que se deben seguir para la correcta ejecución del objeto del contrato son las siguientes:

- Recopilación y análisis de información: Es obligación de los contratistas recopilar y analizar información de tipo de topografía del área de estudio, red MAGNA ECO y NP's del IGAC cercanas a la zona de estudio, además de las especificaciones técnicas mínimas definidas por el IGAC para la realización de trabajos fotogramétricos y cartográficos.

- Definición del plan de vuelo: Se deben tener en cuenta los requisitos mínimos para cumplir con los requerimientos mínimos de cubrimiento, además de contar con los permisos de las autoridades aeronáuticas civiles y militares.
- Construcción de la red de apoyo al vuelo: la red debe ser materializada y operada cumpliendo con las especificaciones técnicas del presente documento.
- Toma de datos durante el vuelo: estos datos incluyen la toma de las fotografías aéreas y los datos LIDAR, GPS e IMU. Es de aclarar que durante el vuelo la red de apoyo debe estar operando.
- Fotocontrol: Se debe definir previo a la visita de campo la ubicación aproximada de los puntos de fotocontrol, una vez en campo se elige para cada punto de fotocontrol el sitio con mejor detalle, se toman datos GPS durante mínimo una hora, al mismo tiempo se deben también tomar datos desde la estación base. Se entregará un documento con la descripción de los puntos de fotocontrol (acceso al sitio, tiempo de observación, registro fotográfico e identificación de la aerofotografía en la cual se registra el punto).
- Procesamiento de datos LIDAR: Una vez avalada cualitativamente y cuantitativamente los productos obtenidos en el vuelo, con la ayuda de las coordenadas de la red de apoyo y la información GPS e IMU de la aeronave se calculan las alturas elipsoidales, posteriormente con la aplicación del modelo geoidal se determinan las alturas ortométricas.
- Generación MDT: A partir de los datos LIDAR con alturas ortométricas se genera el MDT en formato raster con un tamaño de pixel de treinta (30) centímetros.
- Generación Curvas de Nivel: A partir de los datos LIDAR con alturas ortométricas se generan las curvas de nivel con intervalos de cincuenta (50) centímetros.
- Ortorrectificación de fotografías aéreas: Se realiza la georreferenciación de cada una de las fotografías aéreas eliminando las distorsiones propias de una fotografía vertical.
- Generación de ortofotomosaico: A partir de las fotografías aéreas orrorrectificadas (Ortofotos) se genera un mosaico que garantice que no aprecien las uniones entre las Ortofotos.
- Cartografía base: se debe realizar la digitalización a escala 1:2.000 teniendo en cuenta todos los elementos que para esta escala tiene definido el Instituto Geográfico Agustín Codazzi- IGAC.
- Informes periódicos: Se deberá entregar un reporte técnico quincenal, en el cual se hará el recuento de las actividades ejecutadas, los problemas presentados, avance y respuesta a preguntas efectuadas en el informe anterior.
- Informe y entrega de productos finales: Se deberá detallar en el informe técnico el o los tipos de procesamientos, análisis e interpretaciones realizadas. Las memorias y resultados serán revisadas por el interventor designado por el SGC. Se deberá entregar al final los registros de datos tomados en campo. Si es el caso, se deberán dar respuesta a las inquietudes y hacer los ajustes que fuesen necesarios.

6. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

Para alcanzar el objetivo planteado en el presente proceso contractual, se requiere que el Contratista dé alcance cabal a los siguientes aspectos:

- Realizar todas las actividades necesarias para cumplir con las obligaciones derivadas de la contratación.
- El Proponente deberá guardar reserva sobre el contenido de la información que la Entidad le confíe y ponga a su disposición para cumplir el objeto de los presentes términos, y deberá hacer extensiva esta determinante al talento humano vinculado a cualquier actividad en su desarrollo.
- El almacenamiento digital de la información de trabajo y los soportes de seguridad que se requieran para evitar la pérdida parcial o total de la información son responsabilidad del proponente. El Proponente será el responsable único por los perjuicios que le sean imputados en contra del Instituto por pérdida de información o entrega no oportuna de la misma.
- Todos los elementos e insumos necesarios para la ejecución de los vuelos y el procesamiento de la información deben ser suministrados y asumidos por el Proponente.
- Contar con todos los profesionales y técnicos que se requieran para cumplir cabalmente el contrato, además del personal mínimo exigido.
- Garantizar que todos los profesionales a quienes se les asignen labores en desarrollo del contrato cuenten con matrícula o tarjeta profesional vigente o permiso temporal, cuando a ello hubiere lugar, de conformidad con las normas aplicables.
- Garantizar que el equipo de trabajo propuesto será el utilizado para la ejecución del contrato.
- Suministrar y mantener, durante la ejecución del contrato y hasta la liquidación del mismo, el personal profesional y técnico ofrecido, exigido y necesario.
- Considerando el hecho de que el presente contrato se refiere en parte la ejecución de trabajos de campo en donde se requiere alguna mano de obra no calificada, es recomendable y beneficioso para el proyecto, el procurar involucrar y ofrecer trabajo temporal a la comunidad, de tal forma que ésta no adopte una posición adversa a las necesidades de la región, sino que haya una concertación con la comunidad sobre las medidas a adoptar en el terreno para el buen desarrollo del contrato (guías, ayudantes, trocheros, vigilantes, entre otros).
- Dedicar el personal mínimo requerido en el sitio de ejecución y contar con la disponibilidad de trabajo de acuerdo con el cronograma de ejecución del contrato y las necesidades del mismo. Igualmente se deberá tener disponibilidad de personal para atender contingencias, para esta actividad se informará al supervisor sobre el personal disponible.
- Asumir, por su cuenta y riesgo, el pago de los salarios, prestaciones sociales, indemnizaciones y honorarios de todo el personal que ocupe en la ejecución del contrato, quedando claro que no existe ningún tipo de vínculo laboral de tal personal con el SGC, ni responsabilidad en los riesgos que se deriven de esa contratación.

- Responder por cualquier tipo de reclamación, judicial o extrajudicial, que instaure, impulse o en la que coadyuve su personal o sus subcontratistas contra el SGC, por causa o con ocasión del contrato.
- Contar con las aeronaves, vehículos u otros medios de transporte utilizados para la movilización del personal y los equipos y disponer para la ejecución del contrato con todos los permisos, autorizaciones, controles, dispositivos, medidas preventivas y requisitos legales vigentes exigidos por las autoridades aeronáuticas, Ministerio de Transporte y demás autoridades de tránsito regionales y nacionales.
- El Contratista deberá cumplir con un Plan de Manejo Ambiental y un Plan de Seguridad Industrial. Igualmente, deberá suministrar todos los equipos, herramientas, maquinaria, materiales, instalaciones, mano de obra y en general todo lo necesario para llevar a cabo la totalidad de los trabajos a los que se refieren estos términos.
- Previo a la firma del Acta de Inicio por las partes, el Contratista deberá relacionar en un informe el listado de personal que ejecutará los trabajos de campo (Profesionales y Técnicos debidamente en regla la documentación), el listado de equipos, vehículos y aeronaves disponibles para la ejecución de los trabajos.
- Ajustarse a los estándares, formatos, modelos y demás especificaciones que le entregue o indique el SGC para la ejecución del Contrato.
- Guardar la confidencialidad de toda la información que le sea entregada o puesta a disposición con ocasión del Contrato.
- Atender los requerimientos del supervisor para la debida ejecución del Contrato y realizar las correcciones, adiciones, revisiones o modificaciones que sean solicitadas.
- El contratista deberá certificar que cuenta tanto con los equipos de campo y de oficina adecuados para cumplir el objeto de la contratación. Estos deben ser de marcas reconocidas en el mercado y con la capacidad suficiente para el logro eficiente de los resultados. El software a utilizar debe garantizar la correcta adquisición, manejo, procesamiento, mapeo e interpretación de la información.

7. EQUIPOS

7.1 Una (1) cámara digital

Este sensor debe ser de tipo aerotransportado y debe permitir generar los productos de acuerdo a las especificaciones dispuestas por el IGAC.

7.2 Un (1) Sensor LIDAR

Este sensor debe ser de tipo areotransportado y poseer una exactitud lateral menor o igual a 25mm.

7.3 Un (1) Receptor GNSS

El receptor debe ser de doble frecuencia para la base de apoyo al vuelo

Para verificar los requerimientos anteriores, el oferente deberá anexar la Ficha Técnica de cada equipo y la certificación de calibración vigente o equivalente.

7.4 Aeronave

Debe ser una aeronave con sistema de navegación GNSS que permita realizar los registros de datos de captura.

Se debe indicar su propietario o propietarios y anexar la carta de compromiso de disponibilidad de la aeronave y las siguientes certificaciones vigentes expedidas por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, si la aeronave es tripulada se deben anexar los siguientes documentos:

- Certificado de operación.
- Certificado de Aeronavegabilidad Estándar de la aeronave.
- Certificado de Matrícula de la aeronave.

Para Aeronave no tripulada los siguientes documentos:

- Certificado de inscripción de la empresa en la base de datos de UAS (Sistemas de aeronaves no tripuladas).
- Registro de los pilotos remotos u operadores.
- Registro de los equipos UAS

8. PRODUCTOS ESPERADOS

Todos los productos deberán ser entregados en su totalidad a satisfacción del SGC. El contratista deberá entregar los siguientes productos:

- Cronograma de trabajo.
- Modelo Digital del Terreno (MDT) en formato raster con un tamaño de pixel de treinta (30) centímetros proyectado al sistema de coordenadas MAGNA- origen oeste, se debe anexar un documento de verificación de la precisión conforme a lo dispuesto por el IGAC en la resolución 471 de 2020 y 529 de 2020.
- Modelo Digital de Superficie (MDS) en formato raster con un tamaño de pixel de treinta (30) centímetros proyectado al sistema de coordenadas MAGNA- origen oeste

- Curvas de nivel con elevación con intervalos de cincuenta (50) centímetros, en formato Shapefile (shp), con la información de la altura sobre el nivel del mar y proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS en el origen oeste
- Ortofotomosaico para cada área de estudio con resolución de 15 cm en formato TIFF, georreferenciado y proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS en el origen cartográfico de la respectiva plancha escala 1:25000 (Oeste), deben ser entregados los bloques aerotriangulados y pares estéreos. Este producto debe cumplir con las especificaciones técnicas de acorde a lo dispuesto en la resolución 471 de 2020.
- Ortofotos con resolución de 15 cms en formato TIFF, georreferenciado y proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS origen oeste.
- Informe final con la documentación y metodología empleada y compilación de todas las actividades realizadas.
- Índices de vuelo ejecutados - Datos técnicos del sensor utilizado, orientación absoluta de cada imagen (fotocentro ajustado en formato .txt).
- Archivos digitales con datos crudos del IMU y DGPS.
- Datos LIDAR en formato LAS.
- Cartografía a escala 1:2.000 en formato Geodatabase de acuerdo a las especificaciones técnicas del IGAC dispuestas en la resolución 471 de 2020 y 529 de 2020.
- Dos copias de un informe final escrito (Físico) y una copia en medio magnético en formato Word y PDF, en donde se incluyan las memorias de campo, procesamiento de datos y metodología empleada y compilación de todas las actividades realizadas.
- Informes parciales quincenales, en el cual se hará el recuento de las actividades ejecutadas en cada periodo, los problemas presentados, avance y respuesta a preguntas efectuadas en el informe anterior.
- Archivos RINEX de puntos base, ROVER y de las estaciones GNSS utilizadas, las correcciones diferenciales y de procesamiento de los datos GPS, con su respectivo informe de trabajos realizados (archivos. tps y .pdf).
- Certificaciones de puntos GPS y NP's del IGAC.

NOTA: Los documentos que se produzcan en desarrollo del contrato deberán proporcionar información clara, completa, actualizada, aplicable y verificable en forma sencilla sin redundancias.

9. AUTORIZACIONES, PERMISOS Y LICENCIAS REQUERIDOS

El contratante debe obtener los respectivos permisos ante las autoridades aeronáuticas para la ejecución del vuelo. Las demás actividades derivadas del objeto contractual no requieren licencia especial por cuanto, las mismas no implican obra pública, ni una intervención que modifique las condiciones físicas de las áreas de estudio.