



DOCUMENTOS Y ESTUDIOS PREVIOS

Ciudad y Fecha	Bogotá,
Número Proceso	CD - de 2020
TIPO DE PROCESO	Contratación Directa CIENCIA Y TECNOLOGIA CON PRECALIFICACIÓN
Area:	DIRECCION GEOAMENAZAS
Valor Total:	154,490,560.00
Proyecto	1000636 ELABORACIÓN GUÍAS METODOLÓGICAS

El jefe del Area solicitante certifica que la adquisicion del bien y/o servicio se encuentra incluida en el Plan Operativo y el Plan Anual de Adquisiciones y no hay existencia en el almacen del Servicio Geologico Colombiano y por lo anterior es necesaria la contratacion.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.2.1.1. del Decreto 1082 de 2015, la DIRECCION GEOAMENAZAS , con apoyo del Grupo de Contratos y Convenios, emite los presentes estudios y documentos previos, que soportan la elaboración de los documentos del proceso de selección y el contrato.

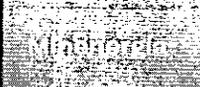
En atención a la previsión del artículo 25, numeral 12 de la Ley 80 de 1993, modificado por el artículo 87 de la Ley 1474 de 2011, en concordancia con el artículo 2.2.1.1.2.1.1. del Decreto 1082 de 2015, los estudios y documentos previos estarán a disposición del público durante el desarrollo del Proceso de Contratación y contienen los elementos mínimos exigidos en las normas aplicables.

DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

Que 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.

Que 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”*.

Que 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”*.



Que 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 sísmico 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.

Que el Inciso 6.1 del numeral 6° del Ar. 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 desde el año 2012 el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**, entidad adscrita al MME, ha sido delegataria de la función del conocimiento y cartografía geológica del subsuelo colombiano prevista en el artículo 2° del Acto Legislativo 05 de 2011 y en el numeral 4° del artículo 7° de la Ley 1530 de 2012; para el cumplimiento de tal función delegada, es beneficiaria de recursos del Sistema General de Regalías distribuido por el MME.

Que mediante la Resolución No. 4 0780 de 2016, se delega la función de conocimiento y cartografía geológica del subsuelo colombiano, la cual fue prorrogada mediante la Resolución 4 1156 del 19 de noviembre del 2018, con una asignación del 2% de los recursos del Sistema General de Regalías, para "*fiscalización de la exploración y explotación de las yacimientos, y el conocimiento y cartografía geológica del subsuelo*".

Que conforme a lo anterior y dada la reforma estructural del Sistema General de Regalías - SGR realizada por el Gobierno Nacional durante el año 2011, dónde, entre otros aspectos, se estableció constitucionalmente la destinación del dos por ciento (2%) de las regalías a la Fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos y conocimiento y cartografía geológica del subsuelo, y teniendo en cuenta que la Ley 1530 de 2012 reguló la organización y el funcionamiento del SGR, estableciendo en el inciso 3° del artículo 13 que "*El porcentaje destinado a la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos, y al conocimiento y cartografía geológica del subsuelo, será administrado en la forma señalada por el Ministerio de Minas y Energía, directamente o a*



través de las al **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** este- SGC, distinguido que hace parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI), a partir del año 2012 le fue delegada la función de conocimiento y cartografía del subsuelo colombiano por el Ministerio de Minas y Energía, lo que a su vez le permitió ser beneficiario de los recursos de las Regalías, para dar cumplimiento a dicha función delegada, a la fecha la Entidad cuenta con la necesidad adquirir la prestación de servicios para realizar la gestión integral de los procesos transversales, así como el fortalecimiento de la administración presupuestal y financiera integral de los proyectos financiados con recursos de regalías, así como la generación de los diferentes informes en los formatos establecidos por el Ministerio de Minas y Energía y el Departamento Nacional de Planeación y demás actividades enmarcadas en el convenio interadministrativo No. 379 de 2016, celebrado entre el Ministerio de Minas y Energía – MME y el Servicio Geológico Colombiano - SGC.

Que para el ejercicio de la función delegada, cuyo objeto estableció el presente convenio interadministrativo en cumplimiento a la delegación realizada por EL MINISTERIO al **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO – SGC**-, mediante la Resolución No. 0780 del 11 de agosto de 2016, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 1º *"Delegar en el Servicio Geológico Colombiano la función de conocimiento y cartografía geológica del subsuelo colombiano prevista en el artículo 2 del Acto Legislativo 05 de 2011 y en el número 4 del artículo 7 de la Ley 1530 de 2012 hasta el 31 de diciembre de 2018"*.

Que dada la asignación de recursos del Sistema General de Regalías, especialmente por la generación de los proyectos misionales que contrata y desarrolla la entidad para dar cumplimiento a la función delegada de generación de conocimiento y cartografía geológica del subsuelo de la nación, según el cual, el conocimiento y la cartografía geológica se constituye en un proceso integral compuesto por distintas temáticas, en donde no resulta posible pretender circunscribir los resultados de dichas áreas a una única aplicación, en tanto que dicho conocimiento tiene usos e impactos en diversas áreas o sectores del país y como la estructura orgánica del SGC está diseñada para contribuir en los procesos de generación de conocimiento y cartografía geológica.

Que actualmente el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** cuenta con un portafolio más grande de proyectos misionales financiados por el 2% del Sistema General de Regalías, los cuales requieren fortalecer la infraestructura tecnológica, brindar apoyo a los entes territoriales y suministrar información oportuna a las instancias, autoridades competentes y a la comunidad, en razón de que se trata de un proceso integral compuesto por distintas temáticas, en donde no resulta posible pretender circunscribir los resultados de dichas áreas a una única aplicación, dado que dicho conocimiento tiene usos e impactos en diversas áreas o sectores del país y como la estructura orgánica del SGC está diseñada para contribuir en los procesos de generación de conocimiento y cartografía geológica del subsuelo para el bienio 2019-2020.

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 4º, 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 3º 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

Que teniendo en cuenta la necesidad de realizar darle continuidad a los trabajos de evaluación de amenaza y riesgo por movimientos en masa tipo avenida torrencial del municipio de Guacamayas, Boyacá, se requiere realizar una toma de fotografías aéreas verticales e



información LIDAR Laser Imaging Detection and Ranging) con avión tripulado para generar un Modelo Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de treinta (30) centímetros, ortofotomosaicos que cubran la zona de estudio para un área aproximada de 855,85 hectáreas en el área urbana, de expansión urbana y parte de la zona rural del municipio de Guacamayas, Boyacá (veredas La Palma y La Laguna) y la cartografía básica a escala 1:2.000 para la zona urbana, suburbana y de expansión del Municipio de Guacamayas con un área de 84,88 hectáreas .

Que 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 los 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.

Que 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.

Que 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.

Que por lo anterior, el SGC viene adelantando la zonificación de amenaza detallada, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa en el área urbana, de expansión urbana y parte de la zona rural del municipio de Guacamayas, Boyacá (veredas La Palma y La Laguna), 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.

Que dentro de la metodología a aplicar en el estudio de riesgo físico por movimientos en masa tipo avenida torrencial, en el área urbana, de expansión urbana y parte de la zona rural del municipio de Guacamayas, Boyacá (veredas La Palma y La Laguna), es necesario conocer en detalle características morfológicas del área de estudio para garantizar la calidad de los resultados de la modelación de amenaza por avenida torrencial.

Que el área a contratar será la primera zona de estudio piloto para la implementación de la metodología que se está desarrollando, los productos a contratar serán insumo para la aplicación de dicha metodología.

Que por lo anterior, se requiere contratar la generación de un Modelo Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de treinta (30) centímetros, ortofotomosaicos que cubren el área de estudio (855,85 ha) y la cartografía básica a escala 1:2.000 para la zona urbana, suburbana y de expansión del Municipio de Guacamayas (84,88 hectáreas).

Que como un antecedente el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO** en 2017 contrató la generación de un Modelo Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de un (1) metro, un ortofotomosaico y la cartografía básica a escala 1:2.000, todo lo anterior para un área de 750 hectáreas en el área urbana del municipio de Cajamarca, Tolima y 250 hectáreas en el corregimiento de Anaime, Tolima, lo anterior como insumo para la "Zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa de la zona urbana, periurbana y de expansión del municipio de Cajamarca y del corregimiento de Anaime a escala 1:2.000". En el año 2018 se contrató la generación de un modelo digital del terreno en formato raster con resolución espacial de un (1) metro, ortofotomosaicos que cubran la zona de estudio y la cartografía básica a escala 1:2.000, todo lo anterior para un área aproximada de 369 hectáreas en zonas priorizadas en amenaza alta y media distribuidas en el área urbana y periurbana del municipio de Popayán, como insumo para "Zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa en zonas priorizadas en amenaza alta y media distribuidas en el área urbana y periurbana del municipio de Popayán.

Así mismo, en el año 2019 se contrató la generación de un modelo digital del terreno en formato raster con resolución espacial de un



(1) metro, ortofotomosaicos que cubran la zona de estudio y la cartografía básica a escala 1:2.000, todo lo anterior para un área aproximada de 1000 hectáreas en el área urbana, de expansión urbana y parte de la zona rural del municipio de San Eduardo, Boyacá.

OBJETO A CONTRATAR

Prestar servicios para la generación de un Modelo Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de treinta (30) centímetros, ortofotomosaicos que cubran la zona de estudio para un área aproximada de 855,85 hectáreas en el área urbana, de expansión urbana y parte de la zona rural del municipio de Guacamayas, Boyacá (veredas La Palma y La Laguna) y la cartografía básica a escala 1:2.000 para la zona urbana, suburbana y de expansión del Municipio de Guacamayas con un área de 84,88 hectáreas.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- A. Realizar la captura de información por medio de un sensor LiDAR desde aeronave de ala fija tripulada, adquiriendo datos con una densidad mínima de quince (15) puntos por metro cuadrado en terreno para el área de la Cuenca de la Quebrada Surcabaciga.
- B. Adquisición de fotografías aéreas con resolución espacial de quince centímetros (15 cm) tomadas desde aeronave de ala fija tripulada para el área de la Cuenca de la Quebrada Surcabaciga.
- C. Generación de un Modelos Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de treinta centímetros (30 cm) para el área de la Cuenca de la Quebrada Surcabaciga.
- D. Generación de curvas de nivel a intervalos de cota de cincuenta centímetros (50 cm) para el área de la Cuenca de la Quebrada Surcabaciga.
- E. Construir ortofotomosaico del área de estudio con resolución espacial de quince centímetros (15 cm) a partir de las fotografías aéreas del Ítem No. 2 para el área de la Cuenca de la Quebrada Surcabaciga.
- F. 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 para la zona urbana del Municipio de Guacamayas.

ESPECIFICACIONES TECNIAS.

ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio corresponde a la cuenca de la Quebrada Surcabaciga con un área de 855,85 hectáreas, la cual contiene la zona urbana del Municipio de Guacamayas, Boyacá con un área de 84,88 hectáreas (área para generar la cartografía básica a escala 1:2000).

Tabla de coordenadas.



Id Punto	Este	Norte		Id Punto	Este	Norte
01	175417,54483	1207429,07533		36	1172898,68817	1205693,96671
11	175405,88483	1207374,86794		37	1172962,18822	1205801,91692
21	175251,10323	1207237,28438		38	1173133,63861	1205907,75044
31	175202,15523	1206791,46053		39	1173201,37209	1206015,70067
41	175281,53036	1206403,84519		40	1173315,67232	1206127,35511
51	175502,45788	1206087,66747		41	1173384,46409	1206526,87671
61	175641,36443	1205934,20889		42	1173383,14114	1206602,28306
71	175605,64557	1205821,76074		43	1173414,89125	1206803,36684
81	175503,78086	1205537,33308		44	1173299,7973	1206860,25237
91	175547,43718	1205201,31159		45	1173289,2139	1207044,13818
101	175556,6976	1205144,16146		46	1173361,97446	1207190,98223
111	175486,84742	1204931,43601		47	1173458,54759	1207229,3469
121	175501,13499	1204731,41064		48	1173560,41238	1207374,868
131	175377,30975	1204650,44794		49	1173686,08968	1207425,13895
141	175282,05954	1204436,13503		50	1173862,03801	1207679,13947
151	175310,63463	1204286,9097		51	1173887,17339	1207843,1814



16	1175270,94699	1204224,99711		52	1173920,24642	1207905,35864
17	1175139,18428	1204021,79668		53	1173921,5693	1208078,66109
18	1174905,82133	1203791,60873		54	1174024,75699	1208097,18197
19	1174815,33361	1203499,50819		55	1174231,13404	1208041,25353
20	1174835,97116	1203388,38296		56	1174374,85264	1208034,95796
21	1174764,5335	1203261,38263		57	1174512,78625	1208069,90688
22	1174694,6834	1203015,31964		58	1174588,99875	1208066,38789
23	1174588,32068	1202950,23204		59	1174622,60063	1208022,13233
24	1174426,92454	1202940,17782		60	1174716,88716	1207917,90455
25	1174312,62431	1203170,89494		61	1174845,87112	1207852,77894
26	1174333,79097	1203335,99535		62	1174871,20516	1207729,88583
27	1174217,37408	1203666,19593		63	1174956,90241	1207735,94855
28	1173973,95689	1204049,31342		64	1174988,14159	1207688,5035
29	1173698,78974	1204335,06397		65	1175071,33371	1207581,0344
30	1173391,87241	1204512,86431		66	1175127,71675	1207577,39805
31	1173269,10556	1204519,21439		67	1175187,48118	1207538,85329
32	1173099,77188	1204730,88149		68	1175242,38912	1207516,15647



33	1172841,53802	1205073,78213		69	1175279,36765	1207437,78589
34	1172744,17113	1205306,61588		70	1175417,54483	1207429,07533
35	1172763,22116	1205395,51613				

TOMA DE DATOS LIDAR

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

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 pto/m²) en terreno, el cual debe ser operado desde una aeronave tripulada de ala fija.

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 respectivo origen cartográfico de la plancha escala 1:25.000 (Ocste, Bogotá o Este).

Se deben entregar la nube de puntos LIDAR en formato LAS.

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 proyectado al respectivo origen cartográfico de la plancha escala 1:25.000 (Oeste, Bogotá o Este).

FOTOGRAFÍAS AÉREAS

Las fotografías se toman según lo indicado en el plan de vuelo propuesto por el contratista, con una de cámara fotogramétrica digital, dispositivo de navegación GPS, plataforma giroestabilizada y una unidad de movimiento inercial (IMU) a bordo de un avión.

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 con cuatro bandas (R,G,B y NIR).

Las aerofotografías deben acompañarse del certificado de calibración 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).

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 en el origen cartográfico de la respectiva plancha escala 1:2.000 (Oeste, Bogotá o Este).

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 registraran los datos de GPS e IMU, además de los datos GPS con épocas de un (1) segundo.

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. Finalmente se debe realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa de los productos obtenidos en el vuelo.

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).

Aerotriangulación: el proceso de aerotriangulación y demás procesos fotogramétricos se deben realizar teniendo en cuenta la resolución número 1392 de 2016 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi- IGAC.

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 ortorrectificadas (Ortofotos) se genera un mosaico que garantiza 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 ésta 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.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

Para especificaciones técnicas no definidas en este documento se debe remitir a la Resolución 1392 de 2016 del IGAC (DIARIO OFICIAL No. 50.194 de 2 de abril de 2017), por medio de la cual se adoptan las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia

EQUIPOS: Para el desarrollo del objeto el contratista deberá contar con los siguientes equipos:

I. Una (1) cámara métrica digital.



La cámara debe cumplir con las siguientes características mínimas:

- Formato matricial de mínimo 7500 filas o columnas o 60 Megapíxeles para cámaras en vuelos combinados con LIDAR.
- Poseer un control automático de exposición.
- Debe estar ajustada verticalmente en una plataforma giroestabilizante.
- Poseer un sistema inercial de compensación por movimiento, que registre y almacene de manera automática los valores omega, phi y kappa correspondientes.
- Sistema GPS doble frecuencia y registrar mínimo cada segundo.
- Las cámaras matriciales deben tener un sistema de compensación de movimiento de avance del avión (FMC).

2. Un (1) Sensor LIDAR.

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

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.

4. Un (1) Avión

Debe ser una aeronave tripulada de ala fija y tener un sistema de navegación GNSS doble frecuencia que permita realizar los registros de datos de captura.

Se debe indicar su propietario o propietarios y anexar la carta de compromiso de disponibilidad del avión y las siguientes certificaciones vigentes expedidas por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil.

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

OBLIGACIONES DE LAS PARTES



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

A) Realizar todas las actividades necesarias para cumplir con las obligaciones derivadas de la contratación.

B) 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.

C. 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.

D. 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.

E. Contar con todos los profesionales y técnicos que se requieran para cumplir cabalmente el contrato, además del personal mínimo exigido.

F. 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.

G. Garantizar que el equipo de trabajo propuesto será el utilizado para la ejecución del contrato.

H. Suministrar y mantener, durante la ejecución del contrato y hasta la liquidación del mismo, el personal profesional y técnico ofrecido, exigido y necesario.

I. 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).

J. 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.

K. 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.

L. 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.

M. 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.

N. 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.



O. El transporte de los equipos queda a cargo del contratista. El contratista debe tener en cuenta las dificultades de acceso, la presencia de cercas, la localización de las fuentes de agua, los permisos que se requieren de los propietarios de los terrenos para el acceso de los mismos y para el desarrollo de las actividades. Para esto último, hará la gestión respectiva de la Alcaldía de Guacamayas y el SGC.

P. 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.

Q. Ajustarse a los estándares, formatos, modelos y demás especificaciones que le entregue o indique el SGC para la ejecución del Contrato.

R. Guardar la confidencialidad de toda la información que le sea entregada o puesta a disposición con ocasión del Contrato.

S. Atender los requerimientos del supervisor para la debida ejecución del Contrato y realizar las correcciones, adiciones, revisiones o modificaciones que sean solicitadas.

T. 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.

PRODUCTOS ESPERADOS: Todos los productos deberán ser entregados en su totalidad a satisfacción del SGC.

El contratista deberá entregar los siguientes productos:

A. Plan de trabajo - Cronograma de trabajo dentro de los tres (03) días siguientes a la suscripción del contrato. Dicho plan de trabajo - cronograma deberá ser aprobado por el Supervisor designado.

B. Archivos de las estaciones GPS utilizadas, las correcciones diferenciales y de procesamiento de los datos GPS, con su respectivo informe de trabajos realizados (archivos .tps y .pdf).

C. Certificaciones de puntos GPS y NP's del IGAC.

D. Modelo Digital del Terreno (MDT) en formato raster con un tamaño de pixel de treinta (30) centímetros proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS Origen Bogotá.

E. 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 Origen Bogotá.

F. Ortofotomosaico para cada área de estudio con resolución de 15 cms en formato TIFF, georreferenciado y proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS Origen Bogotá.

G. Fotografías aéreas a color de la zona de estudio con resolución de 15 centímetros en formato análogo (una copia).

F. Ortofotos con resolución de 15 cms en formato TIFF, georreferenciado y proyectado al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS Origen Bogotá.



G. Informe final con la documentación y metodología empleada y compilación de todas las actividades realizadas.

H. Índices de vuelo ejecutados - Datos técnicos del sensor utilizado.

I. Archivos digitales con datos crudos del IMU y DGPS.

J. Datos LIDAR en formato LAS.

K. Geodatabase con la cartografía a escala 1:2.000.

L. 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.

M. 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.

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

PLAZO Y LUGAR DE EJECUCIÓN

PLAZO: El plazo de ejecución del contrato será de dos (02) meses, contados a partir de la fecha del cumplimiento de los requisitos de ejecución del contrato.

LUGAR DE EJECUCIÓN: Municipio de Guacamayas - Boyacá.

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.

ANALISIS DEL SECTOR ECONÓMICO

Ver documento adjunto y que hace parte integral de los estudios previos "Análisis del Sector Económico".

JUSTIFICACION DEL VALOR ESTIMADO

En la definición del valor aproximado del servicio a contratar, se realizó una revisión de históricos en los procesos de la entidad conforme a la contratación de procesos con objetos similares y se solicitó a empresas del sector cotizaciones conforme a la necesidad de la entidad.

1. **Históricos:** Una vez revisadas las contrataciones de los años anteriores realizadas por la entidad, se concluyó que aunque son contrataciones similares, los precios de este proceso no pueden ser comparados con los históricos ya que las especificaciones técnicas de los productos solicitados son diferentes de acuerdo a los requerimientos y a la zona de estudio teniendo en cuenta que es el primer piloto de Zonificación de Amenaza por Avenidas Torrenciales que realiza el SGC en el marco de la generación de una Guía Metodológica.



A continuación se muestran los históricos de las contrataciones similares realizadas por la entidad.

Objeto	Numero de contrato	Valor del contrato.
Prestación de servicios para la generación de un modelo digital del terreno en formato raster con resolución espacial de un (1) metro, un ortofotomosaico y la cartografía básica a escala 1:2.000, todo lo anterior para un área de 750 hectáreas en el área urbana del municipio de cajamarca, tolima y 250 hectáreas en el corregimiento de Anaime, Cajamarca, Tolima.	345 de 2017	\$95.000.000
El contratista se compromete con el servicio geológico colombiano a la prestación de servicios para realizar la "generación de un modelo digital del terreno en formato raster con resolución espacial de un (1) metro, ortofotomosaicos y la cartografía básica a escala 1:2.000, que cubran la zona de estudio (área urbana, de expansión urbana y parte de la zona rural del municipio de San Eduardo, Boyacá, para un área aproximada de 1000 hectáreas)	863 de 2019	129.710.000

2. Cotizaciones: Se solicitaron cotizaciones a 12 empresas del sector y que han participado en este tipo de proyectos.

A continuación se relacionan las empresas a las que se les invito cotizar:

No.	Nombre	Nit	Contacto
1	ISATECH CORPORATION	900.292.243-1	fotogrametria5@isatechcorp.com
2	GEOSISTEMAS S.A.S.	800.015.547-4	geosistemas.gerencia@gmail.com
3	GEOSPATIAL	830.030.281-2	lidar@geospatial.com.co
4	GEOCAM INGENIERIA LTDA.	900.156.867-3	info@geocamingeneria.com
5	FAL INGENIEROS S.A.S.	860.075.480-4	info@fal.com.co



6	ICADEL INGENIERIA S.A.S.	900.268.342-1	ing@icadelingenieria.com
7	QUIMBAYA AERIAL SERVICES S.A.S.	830.029.560-0	quimbaya@quimbaya.com.co
8	GEOMATICA INGENIERIA LTDA.	900.183.436-7	info@geomatica.com.co
9	INGEOVISTA LTDA.	900.152.863-6	diegofocke@hotmail.com
10	SIGLAS S.A.S.	900.641.409-3	info@sigla-sas.com
11	GEOMETRIK INGENIERIA S.A.S.	900.854.641-0	soporte@geometrik.com.co
12	AEROESTUDIOS S.A.S.	800.076.404-0	informacion@aerocstudios.com

De las doce (12) empresas a las que se les solicito cotización se recibieron cuatro (04) de las cuales es importante resaltar que cumplen con cada una de las especificaciones técnicas establecidas por la entidad y del cual se realiza el siguiente análisis:

Cotizaciones presentadas.

Nº	Cotizaciones	Valor antes de Iva	Iva	Valor Total
1	Cotización N° 1	\$ 108.800.000,00	\$ 20.672.000,00	\$ 129.472.000,00
2	Cotización N° 2	\$ 163.143.000,00	\$ 30.997.170,00	\$ 194.140.170,00
3	Cotización N° 3	\$ 113.448.363,03	\$ 21.555.188,97	\$ 148.607.200,00
4	Cotización N° 4	\$ 155.792.000,00	\$ 29.600.480,00	\$ 185.392.480,00
	PROMEDIO		\$ 164.402.962,50	
	DESVIACIÓN ESTÁNDAR		\$ 30.520.701,22	



	MÍNIMO	\$ 129.472.000,00
	MÁXIMO	\$ 194.140.170,00
	% DE DESVIACIÓN FRENTE PROMEDIO	18,56%
	% DE INCREMENTO ENTRE LAS COTIZACIONES MAS BAJA Y MAS ALTA	33,31%

Tabla No. 1 – Fuente Servicio Geológico Colombiano.

- Todas las cotizaciones recibidas cumplen con las especificaciones técnicas requeridas por la entidad.
- Conforme a la Tabla No. 1 se puede evidenciar en las cotizaciones recibidas una desviación estándar demasiado alta con relación al promedio
- Se identificó que la cotización No. 2 presenta un incremento del 33.31% en comparación a la cotización No. 1 lo cual representa un incremento significativo en la determinación del presupuesto del proceso a desarrollar.
- Conforme al análisis realizado, para definir el presupuesto oficial del proceso se tuvieron en cuenta las cotizaciones No. 1,3 y 4.

Cotizaciones Tenidas en Cuenta

Nº	Cotizaciones	Valor antes de Iva	Iva	Valor Total
1	Cotización Nº 1	\$ 108.800.000,00	\$ 20.672.000,00	\$ 129.472.000,00
3	Cotización Nº 3	\$ 113.448.363,03	\$ 21.555.188,97	\$ 148.607.200,00
4	Cotización Nº 4	\$ 155.792.000,00	\$ 29.600.480,00	\$ 185.392.480,00
Promedio		\$ 126.013.454,34	\$ 23.942.556,32	\$ 154.490.560,00

Tabla No. 2 – Fuente Servicio Geológico Colombiano.



- Conforme a lo anterior se establece la suma de **CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA MIL QUINIENTOS SESENTA PESOS M/CTE (\$154.490.560)** como presupuesto oficial al presente proceso.

FORMA DE PAGO

1. Un primer pago correspondiente al **TREINTA POR CIENTO (30%)** del valor total del contrato, contra entrega de: 1. Plan de trabajo - cronograma el cual deberá ser aprobado por el supervisor del contrato y 2. los datos crudos de la información del vuelo (Fotografías, datos LIDAR, GPS y IMU).
2. Un segundo pago correspondiente al **CINCUENTA POR CIENTO (50%)** del valor total del contrato, al entregar: 1. Modelo Digital del Terreno con resolución espacial de treinta (30) centímetro, 2. Las curvas de nivel a intervalos de cota de cincuenta (50) centímetros y 3. Los productos recibidos a satisfacción junto con el informe final.
3. Un último pago correspondiente al **VEINTE POR CIENTO (20%)** restante del valor del contrato, previa suscripción del acta de liquidación del contrato.

FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN

En el marco de la modalidad de selección de contratación directa, el SGC, en consideración del objeto de la contratación y en aras de salvaguardar los principios que rigen la contratación administrativa y, en especial, el principio de selección objetiva, estima conveniente conformar una Lista Limitada de interesados que cumplan con los requisitos mínimos que se definen en el presente documento.

Las Bases regulan únicamente la conformación de la Lista Limitada y no implican obligación alguna del SGC de solicitar Oferta a los integrantes de la Lista Limitada.

En términos generales, el marco legal del mecanismo de contratación directa está conformado por la Constitución Política, el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública; las normas especiales del sector ciencia y tecnología; las normas presupuestales del Estatuto Orgánico del Presupuesto; las normas de control fiscal, la Ley 1474 de 2011, el Decreto 19 de 2012 y demás normas sobre trámites, procedimientos y las regulaciones administrativas; las disposiciones comerciales y civiles pertinentes, salvo en las materias particularmente reguladas en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y demás normas aplicables y aquellas que las reglamenten, complementen, adicionen o modifiquen.

La modalidad de contratación directa se fundamenta en la causal prevista en el literal e, numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, referida al desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, en concordancia con lo dispuesto en el numeral 3 del artículo 2 del Decreto Ley 591 de 1991, El Decreto 1082 de 2015, en su artículo 2.2.1.2.1.4.7, que señala como actividades científicas y tecnológicas los servicios científicos y tecnológicos, en tanto la contratación comprende la generación de un Modelo Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de treinta (30) centímetros, ortofotomosaicos que cubran la zona de estudio y la cartografía básica a escala 1:2.000, actividades comprendidas en ese tipo de servicios.

De acuerdo con la Ley de la República de Colombia, el marco jurídico aplicable se presume conocido por todos quienes presenten su Manifestación de Interés según estas Bases.

DESARROLLO DE ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

Para efectos de adelantar la presente contratación debemos acudir a las disposiciones del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, contenido en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y demás normas que la modifican y reglamentan, así como a las normas especiales que regulan las actividades científicas y tecnológicas, principalmente, la Ley 29 de 1990; y 591 de 1991 y la



Ley 1286 de 2009, teniendo en cuenta asimismo los lineamientos que COLCIENCIAS, como Rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación ha expedido en esta materia.

En este marco, de conformidad con lo establecido en el literal e. del numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, el presente proceso se adelantará bajo la modalidad de contratación directa, en la medida en que el objeto del mismo referido a la "generación de un Modelo Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de treinta (30) centímetros, ortofotomosaicos que cubran la zona de estudio para un área aproximada de 855,85 hectáreas en el área urbana, de expansión urbana y parte de la zona rural del municipio de Guacamayas, Boyacá (veredas La Palma y La Laguna) y la cartografía básica a escala 1:2.000 para la zona urbana, suburbana y de expansión del Municipio de Guacamayas con un área de 84,88 hectáreas", corresponde al desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, concretamente, como investigación científica y servicios científicos y tecnológicos, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ley 591 de 1991.

En efecto, de conformidad a lo señalado en el Decreto 1082 de 2015, Sección Contratación directa para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, se menciona que "La contratación directa para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, se debe tener en cuenta la definición contenida en el Decreto Ley 591 de 1991 y las demás normas que lo modifiquen, adicionen o deroguen..."

En el mismo sentido, el artículo 7.4.4 del Manual de contratación del Servicio Geológico Colombiano regula los contratos directos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, indicando además de lo señalado en el Decreto 1510 de 2013, que: "(...) el SGC aplicará las definiciones de actividades científicas y tecnológicas contenidas en el artículo 2 del Decreto Ley 591 de 1991; y en cada caso precisará como el objeto contractual se ajusta a las definiciones previstas, pudiendo servirse de criterios auxiliares de interpretación que surdan de: (...) (ii) las guías o criterios de orientación relativas a proyectos de ciencia, tecnología e innovación que dicte el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -Colciencias-, a saber, la Guía No. 2 de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación del 3 de agosto de 2012, anexa al Manual metodológico general para la identificación, preparación, programación y evaluación de proyectos y las guías que en el futuro adopte Colciencias; (...)"

En desarrollo de lo anterior, el Artículo 2º numeral 3) del Decreto Ley 591 de 1991 da a entender por actividades científicas y tecnológicas los "Servicios científicos y tecnológicos que se refieren a la realización de planes, estudios, estadísticas y censos de ciencia y tecnología; a la homologación, normalización, metrología, certificación y control de calidad; a la prospección de recursos, inventario de recursos terrestres y ordenamiento territorial; a la promoción científica y tecnológica; a la realización de seminarios, congresos y talleres de ciencia y tecnología, así como a la promoción y gestión de sistemas de calidad total y de evaluación tecnológica".

En el mismo sentido se pronuncia la Guía No. 2 de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación de octubre de 2015 que al definir las actividades de apoyo para las categorías de ciencia, tecnología e innovación en el numeral XI, contempla entre otros los siguientes servicios: "Recolección sistemática de datos, sobre fenómenos, parámetros y recursos naturales. Los levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos; las observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; los inventarios relativos a los suelos, las plantas, los recursos pesqueros y la fauna, los ensayos corrientes de los suelos, el aire y las aguas, el control, la vigilancia y el monitoreo de los niveles de radioactividad, incluye la recolección de mantenimiento de datos de los bancos de germoplasma, identificación de recursos minerales, energéticos y petroleros".

Teniendo en cuenta lo anterior y el objeto planteado para el presente proceso, se evidencia que las actividades que debe adelantar el contratista corresponden a las dos clases de servicios científicos y tecnológicos citados, por otra parte, contribuyen y son insumo indispensable para la producción de conocimiento científico, por tal motivo, la recolección sistemática de datos que permiten identificar la topografía y características geológicas y geomorfológicas, se encuentran en marcadas en el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas y en consecuencia, son susceptibles de ser contratadas directamente.

Así mismo, el Decreto Ley 591 de 1991, que regula las modalidades específicas de contratos de fomento y actividades científicas y tecnológicas, relaciona en el numeral 1º del artículo 2º Investigación científica y desarrollo tecnológico, desarrollo de nuevos productos y procesos, creación y apoyo a centros científicos y tecnológicos y conformación de redes de investigación e información.

En este orden de ideas, toda vez que en el presente caso se está llevando a cabo una actividad que implica generación de conocimiento



geológico, estamos ante un evento de investigación científica.

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS MÍNIMOS

En consideración del objeto de la contratación y en aras de salvaguardar los principios que rigen la contratación administrativa y, en especial, el principio de selección objetiva, se estima conveniente conformar una Lista Limitada para posteriormente decidir si se solicita oferta.

En este marco, siendo que la Ley no exige requisitos habilitantes ni RUP, el SGC, en atención a la naturaleza, valor y características de la contratación y en consideración de los resultados del análisis del sector, establece a continuación los requerimientos correspondientes.

Para la conformación de la Lista Limitada, se tendrá en cuenta el cumplimiento de los siguientes requisitos mínimos:

Requisitos mínimos.

Para la evaluación de las ofertas, se tendrá en cuenta el cumplimiento de los siguientes requisitos mínimos:

Criterios de verificación y evaluación	Puntaje
<p align="center"><u>Evaluación jurídica</u></p> <p>Esta fase comprende la verificación de los documentos de ésta índole.</p>	<p align="center">Cumple / No cumple</p>
<p align="center"><u>Evaluación financiera.</u></p> <p>Se verifica la capacidad financiera de los oferentes con base en la información suministrada y a partir de los parámetros definidos por el área financiera.</p>	<p align="center">Cumple / No cumple</p>
<p align="center"><u>Evaluación técnica.</u></p> <p>Serán habilitadas técnicamente las ofertas que habiendo cumplido con la totalidad de los requisitos jurídicos y financieros, cumplan</p>	<p align="center">Cumple / No cumple</p>



con la totalidad de los requisitos técnicos solicitados.

Requisitos Técnicos:

A. Equipos ofrecidos: El oferente debe presentar una relación detallada de los equipos propuestos para la ejecución de los trabajos, indicando su propietario o propietarios y anexar carta de compromiso de disponibilidad de los mismos.

Así mismo, para cada uno, se debe incluir una descripción detallada de las especificaciones técnicas (características, modelo, marca y estado) las cuales deben cumplir mínimo con las especificaciones técnicas solicitadas en la descripción de los equipos, señaladas en las especificaciones técnicas.

B. Experiencia: El proponente que oferte, deberá anexar certificaciones de máximo tres (3) contratos suscritos y ejecutados con entidades públicas o privadas, cuyo objeto sea similar al del presente proceso.

Los contratos acreditados deberán sumar en su conjunto un valor igual o superior al cien por ciento (100%) valor del presupuesto oficial asignado en el presente proceso.

Las certificaciones de contratos deberán contener, como mínimo, la siguiente información:

- Objeto del contrato

- No. de Contrato

- Nombre o razón social del contratante y contratista, Nit, dirección y teléfonos actualizados.

- Fecha de inicio y fecha de terminación del contrato.

- Valor final del contrato (incluye el valor inicial más las adiciones en valor y los reajustes que se hubiesen presentado durante la ejecución del contrato) en pesos colombianos, a la fecha de terminación de los servicios certificados.

- Así mismo, deberán ser suscritas por el Representante Legal del contratante o quien esté facultado para el efecto, con nombre completo, cargo, identificación.

Nota No. 1: El valor de la certificación que presente el proponente se verificará a partir de su valor en SMMLV del año en que fueron suscritos los contratos.

Nota No. 2: No se tendrán en cuenta las certificaciones en las cuales se indique que el cumplimiento es regular, malo, deficiente o similar.

ANÁLISIS DE RIESGO Y FORMA DE MITIGARLO

En atención a lo establecido en el artículo 4° de la Ley 1150 de 2007, a continuación se realiza la estimación, tipificación y asignación de los riesgos previsibles involucrados en la presente contratación:

"Para los efectos previstos en el artículo 4° de la Ley 1150 de 2007, se entienden como riesgos involucrados en la contratación toda aquellas circunstancias que se presenten durante el desarrollo y ejecución del contrato, tienen la potencialidad de alterar el



equilibrio económico del contrato, pero de que dada su previsibilidad se regulan en el marco de las condiciones inicialmente pactadas en los contratos y se excluyen así del concepto de imprevisibilidad de que trata el artículo 27 de la Ley 80 de 1993. El riesgo es previsible en la medida que el mismo sea identificable y cuantificable en condiciones normales (...)".

ASIGNACIÓN DE RIESGOS AL CONTRATISTA.

- A partir de la fecha de suscripción del contrato, el contratista asume los efectos derivados de los riesgos que se listan a continuación, además de aquellos que se desprenden de otras cláusulas o estipulaciones del contrato, sus anexos y sus apéndices o que se deriven de la naturaleza del contrato. A continuación se mencionan algunos tipos de riesgos previsible a tenerse en cuenta en el proceso contractual de acuerdo a lo indicado en el CONPES 3714 de 2011.

RIESGOS ECONÓMICOS: Son aquellos que se derivan del comportamiento del mercado, tales como la fluctuación de los insumos, desabastecimiento y especulación de los mismos, entre otros.

RIESGOS SOCIALES O POLITICOS: Son aquellos que se derivan por cambios de las políticas gubernamentales que sean probables y previsible, tales como cambios en la situación política, sistema de gobierno y cambio en las condiciones sociales que tengan impacto en la ejecución del contrato.

También suelen presentarse por fallas en la manera en que se relacionan entre sí, el Gobierno y la población, grupos de interés o la sociedad. Por ejemplo los paros, huelgas, actos terroristas, etc. Para la determinación de su previsibilidad, la entidad podrá acudir a las autoridades públicas competentes en la recopilación de datos estadísticos o fuentes oficiales.

RIESGOS OPERACIONALES: Son aquellos riesgos asociados a la operatividad del contrato. Entre estos encontramos: la posibilidad de que el monto de la inversión no sea el previsto para cumplir el objeto del contrato. También se presenta la extensión del plazo, cuando los contratos se realizan en tiempos distintos a los inicialmente programados por circunstancias no imputables a las partes.

Adicionalmente, se presenta por la posibilidad de no obtención del objeto del contrato como consecuencia de la existencia de inadecuados procesos, procedimientos, parámetros, sistemas de información y tecnológicos, equipos humanos o técnicos sin que los mismos sean imputables a las partes.

Para reducir la incidencia de este tipo de riesgos, es necesario contar durante la etapa de estructuración de los contratos con los estudios respectivos y adelantar actividades que permitan contar con un adecuado nivel de información sobre las especificaciones de los diferentes objetos contractuales, con el fin de fortalecer el análisis de costos, lo cual reduce los factores de riesgos que inciden sobre el contrato.

RIESGOS FINANCIEROS. Este riesgo tiene dos componentes básicos: el riesgo de consecución de financiación o riesgo de liquidez, y el riesgo de las condiciones financieras.

El primero se refiere a la dificultad de conseguir los recursos financieros, ya sea en el sector financiero o el mercado de capitales, para lograr el objetivo del contrato. El segundo hace referencia a los términos financieros de dichos recursos, entre estos encontramos plazos, tasas, garantías, contragarantías, refinanciaciones entre otros.

RIESGOS REGULATORIOS. Son los posibles cambios regulatorios o reglamentarios que siendo previsible, afecten el equilibrio contractual.

Por ejemplo, cambios en las tarifas, mercados regulados, cambios en los regímenes especiales (regalías, pensional), designación de zonas francas, planes de ordenamiento territorial, expedición de normas de carácter técnico o de calidad, entre otros.

RIESGOS DE LA NATURALEZA. Son los eventos causados por la naturaleza sin la intervención o voluntad del hombre, que



aunque pueden ser previsible por su frecuencia o diagnóstico están fuera del control de las partes. Para la determinación de su existencia y/o previsibilidad, se podrá acudir a las autoridades públicas o entidades competentes en la recopilación de datos estadísticos o fuentes oficiales (INSTITUTO AGUSTIN CODAZZI, INGEOMINAS, IDEAM, etc). Para el ejercicio de tipificación, éstos se refieren a los hechos de la naturaleza que puedan tener un impacto sobre la ejecución del contrato, por ejemplo los temblores, inundaciones, lluvias, sequías, entre otros, siempre y cuando los mismos puedan preverse.

RIESGOS AMBIENTALES. Se refiere a las obligaciones que emanan de las licencias ambientales, de los planes de manejo ambiental, de las condiciones ambientales o ecológicas exigidas y de la evolución de las tasas retributivas y de uso del agua. Por ejemplo, cuando durante la ejecución del contrato se configuren pasivos ambientales causados por mala gestión de la licencia ambiental y/o el plan de manejo ambiental o el costo de las obligaciones ambientales resulte superior al estimado no siendo imputables a las partes.

RIESGOS TECNOLÓGICOS. Se refiere a eventuales fallos en las telecomunicaciones, suspensión de servicios públicos, advenimiento de nuevos desarrollos tecnológicos o estándares que deben ser tenidos en cuenta para la ejecución del contrato así como la obsolescencia tecnológica.

Una vez identificados los riesgos para el presente proceso contractual, se ha elaborado una matriz de riesgos mediante la cual se pretende disminuir la probabilidad y los impactos de los mismos de tal manera que se garantice el logro de los objetivos planteados.

Ver documento adjunto y que hace parte integral de los estudios previos "Matriz de Riesgos".

GARANTIAS

Para garantizar a la entidad el cumplimiento de todos y cada una de las obligaciones contractuales y considerando los posibles riesgos que se pueden presentar con ocasión del contrato, el contratista deberá constituir a su costa y a favor del Instituto, póliza única que ampare los siguientes riesgos

MARQUE CON UNA X	MODALIDAD	PORCENTAJE	VIGENCIA DE AMPAROS
X	Pago de Salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones laborales	5	En cuantía igual al cinco por ciento (05%) del valor total del contrato, por un término de ejecución del contrato y tres (03) años más.
X	Cumplimiento del Contrato	20	En cuantía igual al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, por un término de ejecución del contrato y un (01) año más.
X	Calidad del Servicio prestado	20	En cuantía igual al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, por un término de ejecución del contrato y un (01) año más.
X	Responsabilidad civil extracontractual	200	Por un valor no inferior a doscientos (200) SMMLV, cuya vigencia corresponda al término de ejecución del contrato, dicha vigencia se contará a partir de la fecha de suscripción del contrato.



			<p>El contrato de seguro que ampare la responsabilidad civil extracontractual debe cumplir con los requisitos expuestos en el Artículo 2.2.1.2.3.2.9 del decreto 1082 de 2015.</p>
<p>En caso de que se requiera, y con el fin de amparar los perjuicios de naturaleza contractual derivados del incumplimiento del contrato que pueda surgir para la administración por las actuaciones, hechos u omisiones del contratista, este deberá presentar las garantías requeridas de conformidad con el Decreto 1082 de 2015, artículo 2.2.1.2.3.1.2. y concordantes, dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a la fecha de la comunicación de la carta de aceptación de su oferta. En caso de no otorgarse ni presentarse la garantía requerida en el término establecido, dada la necesidad de dar inicio a la ejecución contractual la Entidad podrá retractar su aceptación y proceder a aceptar la oferta del oferente ubicado en el segundo lugar del orden de elegibilidad.</p>			

EXISTENCIA DE ACUERDOS COMERCIALES

De acuerdo con lo señalado en el Manual explicativo de los capítulos de contratación pública de los acuerdos comerciales negociados, por Colombia para entidades contratantes, emitido por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y en el Manual para el Manejo de los Acuerdos Comerciales en Procesos de Contratación, emitido por Colombia Compra Eficiente, a los contratos realizados mediante contratación directa, no les aplican las obligaciones de los acuerdos internacionales, por lo que no se requiere indicar si están cubiertos o no por dichos acuerdos.

SUPERVISOR O INTERVENTOR

SUPERVISOR O INTERVENTOR El Servicio Geológico Colombiano, hará directamente seguimiento del contrato mediante la designación de un supervisor, quien realizará visitas a las zonas definidas en los términos de referencia, para controlar el desarrollo de las actividades técnicas, acorde con la metodología técnica suministrada por el Servicio Geológico Colombiano, revisará los informes técnicos de progreso y final; levantará actas de supervisión. Los costos de desplazamiento y viáticos inherentes a las actividades del supervisor serán sufragados por el Servicio Geológico Colombiano.

El supervisor o interventor para el presente contrato será BARRERA PARRALES LUIS ANTONIO del grupo DIRECCION GEOAMENAZAS quien hará seguimiento y control del cumplimiento de las obligaciones contractuales a cargo del contratista, y recibirá a satisfacción el Objeto contratado, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Interventoría y Supervisión del Servicio Geológico Colombiano.

INTERVENTOR O SUPERVISOR: El supervisor o interventor para el presente contrato sera RUIZ PEÑA GLORIA LUCIA del grupo 4601 - EVALAMENAZAS POR MOV EN MASA quien hara seguimiento y control del cumplimiento de las obligaciones contractuales a cargo del contratista, y recibira a satisfaccion el Objeto contratado, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Interventoria y Supervision del Servicio Geológico Colombiano.

DOCUMENTOS ANEXOS Para efectos de trámite anexo los siguientes documentos:

Antecedentes Disciplinarios	X
Antecedentes Fiscales	X
Antecedentes Penales	X
Copia C.C. Representante Legal	X



RUT	X
Certificación de Pago Seguridad Social y Aportes Parafiscales	X
Certificado de Disponibilidad Presupuestal	X
Decreto de Nombramiento	X
Acta de Posesión	X
Documento de Delegación de Facultades	X
Oferta	X
Certificado Existencia y Representación Legal	X
Cotizaciones (Estudio Mercado)	X
Otros Documentos	X
Autorización Organo Social Competente	X

NOTA: El documento de estudios previos deberá presentarse debidamente suscrito por el RESPONSABLE DEL AREA CORRESPONDIENTE, CON EL VISTO BUENO DEL ORDENADOR DEL GASTO, junto con los documentos que soporten los estudios realizados.

CALVACHE VELASCO MARTA LUCIA
Directora Técnica Geoamenazas

RUIZ PEÑA GLORIA LUCIA
Coordinadora Grupo de Evaluación de Amenazas por Movimientos
en Masa



Certificado de Disponibilidad Presupuestal - Cumpresbuste

EDWARD ALONSO POLANCO GUTIERREZ
SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO - SGC

M:Heplance
01-270300

2020-02-05-3:23 p. m

CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL									
El suscrito Jefe de Presupuesto CERTIFICA que existe apropiación presupuestal disponible y libre de afectación en las siguientes "Items de afectación de gastos"									
Número:	2020-02-03	Fecha Registro:	2020-02-03						
Vigencia Presupuestal:	2020-02-03	Estado:	Cumplido						
Valor Inicial:	154.490.560,00	Valor Total Operaciones:	0,00						
		Valor Actual:	0,00						
		Saldo x Comprometer:	154.490.560,00						
AUTORIZACION DE ADQUISICION DE BIENES Y SERVICIOS									
Número:	26020	Fecha Registro:	2020-02-03						
		Número:							
		Medios de Contratación:							
		Tipo de contrato:							
ITEM PARA AFECTACION DE GASTO									
DEPENDENCIA	POSICION CATALOGO DE GASTO	FUENTE	RECURSOR ECURSO	SITUAC.	FECHA OPERACION	VALDR INICIAL	VALOR OPERACION	VALDR ACTUAL	SALDO X COMPROMETER
1000639 ELABORACION GUIAS METODOLOGICAS	1-1-1-2-2 Honorarios	Nación	112103	CSF	2020-02-03	154.490.560,00	0,00	154.490.560,00	154.490.560,00
Total:						154.490.560,00	0,00	154.490.560,00	154.490.560,00

Objeto: Prestar los servicios para la generación de un Modelo Digital del Terreno en formato raster con resolución espacial de trama (30) cms. ortofotomosaicos que cubran la zona de estudio para un área aproximada de 955,65 has. en el área urbana en expansión urbana y parte de la Z. rural del Mun. de Guacamayás - Boyacá

[Signature]
Firma Responsable