



CONVENIO ENTRE EL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO (SGC) Y LA AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, M.P., A TRAVÉS DE SU INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (CSIC-IGME), PARA LA OBTENCIÓN DE UN MODELO DE FUENTE SISMOGÉNICA DE LA ZONA DE TRANSFERENCIA ENTRE LAS FALLAS DE ALGECIRAS Y GUAICARAMO A PARTIR DE DATOS GEOLÓGICOS Y GEOFÍSICOS PARA SU INCORPORACIÓN EN EL CÁLCULO DE LA AMENAZA SÍSMICA

**ESTUDIO DEL SECTOR DE SERVICIOS DE EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO A ESCALA NACIONAL
SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO
DIRECCIÓN DE GEOAMENAZAS**

BOGOTÁ, JULIO 01 DE 2021



Estudio de Sector

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	3
	Avances del Servicio Geológico Colombiano en la evaluación de la amenaza sísmica	9
2	ASPECTOS GENERALES	10
2.1	Clasificación del sector	10
	Clasificación de Bienes y Servicios Catálogo de Clasificación Presupuestal.....	11
	Identificación de la actividad económica de quienes prestan el servicio, según Clasificación CIIU V 4 A.C.....	11
2.2	Aspectos económicos	12
2.2.1	Tasa representativa del mercado - TRM	12
2.2.2	Índice del precio al consumidor (IPC)	13
3	ESTUDIO DE LA OFERTA	14
3.1	Instituciones y centros de investigación que ofrecen servicios	14
	Universidades.....	15
	Corporaciones y centros de investigación	15
3.2	Dinámica de la producción, distribución y entrega de bienes obras y servicios	15
4	ESTUDIO DE LA DEMANDA	17
5	OBJETO A CONTRATAR	18
6	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	19
7	FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN	23
8	IDONEIDAD DEL COOPERANTE	27
9	ANÁLISIS QUE SOPORTA EL VALOR ESTIMADO DEL CONVENIO	28

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 2 de 30

ESTUDIO DEL SECTOR DE SERVICIOS DE EVALUACIÓN DE AMENAZA SÍSMICA

Las evaluaciones de amenaza sísmicas requieren cada vez más estimaciones realistas de todos los parámetros de los terremotos y tratamiento completo de las incertidumbres. De este modo, el conocimiento y las herramientas técnico-científicas para el desarrollo de modelos de amenaza sísmica se mantienen en permanente desarrollo en la comunidad científica. Con esto en mente, el SGC desde ya ha empezado a trabajar en las siguientes líneas, para mejorar el modelo de amenaza nacional para Colombia:

- Incorporar parámetros geológicos y caracterización completa de la tasa de deslizamiento de las fallas en la corteza superficial
- Reconocer las fuentes de incertidumbre epistémica y realizar análisis de sensibilidad donde se identifique el impacto de las diferentes opciones de modelación de la amenaza en la definición de las fuentes sísmicas, en la caracterización (tasas de recurrencia propuestas vs catálogo de terremotos usado) y en el modelo de atenuación
- Utilizar suavizado de la sismicidad (smoothed seismicity) en las fuentes de subducción intraplaca

En este documento se presenta una propuesta para realizar un estudio piloto que permita definir una estrategia para el estudio sistemático de las fallas y definir los parámetros requeridos para estas fuentes en los estudios de amenaza sísmica, así como un estudio del sector de servicios de evaluación de amenaza sísmica, con énfasis en estudios paleosismológicos. A partir del estudio del sector se busca identificar instituciones idóneas para la realización de un convenio de colaboración científica.

Para realizar el análisis, se tuvo en cuenta las recomendaciones de la Guía para la Elaboración de Estudios de Sector emitida por Colombia Compra Eficiente G-EES-02 (Gobierno de Colombia, s/f), y que debe incluir como mínimo los siguientes aspectos: Análisis de los aspectos generales del sector, estudio de la oferta y estudio de la demanda

La estructura del documento es la siguiente: en la sección 1 (introducción) se presentan funciones y responsabilidades del SGC, así como sus avances y necesidades respecto a la evaluación de la amenaza sísmica. En la sección 2 se presentan aspectos generales del sector de servicios de caracterización de fallas. En la sección 3 se presenta un estudio de la oferta mediante el cual se busca identificar proveedores de servicios considerando aspectos técnicos y organizacionales. En la Sección 4 se presenta un estudio de la demanda, en el cual se incluye una descripción de convenios de colaboración científica sobre estudios de fallas en los cuales ha participado el SGC, así como una descripción general de los servicios adquiridos. La sección 5 presenta el objeto de la colaboración y la sección 6 presenta las especificaciones técnicas del convenio, señalando actividades, metodologías, personal requerido y cronograma de actividades.

Las secciones restantes del documento corresponden a aspectos relacionados con los fundamentos jurídicos que soportan la modalidad de selección, la idoneidad del cooperante, la estimación del valor de la colaboración.

A partir del estudio de la oferta y demanda, el SGC identificó al Instituto Geológico y Minero de España (CSIC-IGME) como institución idónea para la realización de un convenio de colaboración científica con el fin de suplir las necesidades identificadas.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 3 de 30

1 INTRODUCCIÓN

El Servicio Geológico Colombiano (SGC) y el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el 3 de diciembre de 2013 suscribieron un CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN con el objeto de realizar asistencia científica y técnica para el conocimiento geológico y potencialidad en recursos minerales, merced al cual se derivó, entre otros, el convenio específico titulado “Cooperación e intercambio de conocimiento en geología estructural y tectónica”. Con el desarrollo del mencionado convenio, el SGC mostró su interés en conocer la experiencia del IGME en la aplicación práctica de estas disciplinas para la evaluación de la amenaza sísmica en Colombia. En relación a este tema, el IGME colaboró activamente con el SGC en a) la creación de una base de datos de fallas activas de Colombia, b) el desarrollo de un modelo de zonas sismogénicas para el cálculo de la amenaza sísmica a escala nacional, y c) la divulgación entre público técnico del nuevo mapa de amenaza sísmica de Colombia.

Necesidad

En el marco de sus funciones, el SGC en colaboración con expertos nacionales y centros de investigación ha dedicado esfuerzos permanentes en el desarrollo, revisión y actualización de modelos nacionales de amenaza sísmica para Colombia.

A partir de esto, la Dirección de Geoamenazas del SGC ha identificado una serie de cuestiones importantes que deben ser abordadas para mejorar las estimaciones de la amenaza sísmica, incorporando en el cálculo la caracterización y parámetros geológicos de fallas (tasa de deslizamiento). Por otra parte, el IGME ha identificado la necesidad de ampliar los estudios de actividad reciente de fallas en España en vistas a próximas actualizaciones del mapa de peligrosidad sísmica nacional; así como la necesidad de sistematizar la catalogación de fallas activas en España para la oportuna aplicación de la futura de la norma de construcción sismorresistente (Eurocódigo-8).

Oportunidad

Con la firma de este Convenio, el SGC y el CSIC-IGME formalizan su interés en colaborar conjuntamente en la investigación geológica de la actividad reciente de fallas y su geomodelización para mejorar las previsiones de riesgo sísmico, dentro los marcos de competencia de cada institución. Se plantea en primer lugar la realización de un estudio piloto en la zona de transferencia de las fallas de Algeciras y Guaicaramo, que pueda sentar las bases metodológicas para estudiar otras fallas. Adicionalmente, la presente colaboración podría servir para la formación de estudiantes colombianos de la Universidad Nacional de Colombia en el marco del convenio que tiene suscrito el SGC con esa universidad.

La Cláusula 3 del Convenio Marco de Colaboración señaló que los proyectos, programas de trabajo y actividades que desarrollen el objetivo principal del Convenio Marco, se instrumentarán a través del mecanismo de Convenios Específicos, los cuales deberán recoger, como mínimo, los siguientes aspectos: 1. Explicitación y descripción precisa de la materia, a través de la identificación de un proyecto en común. 2. Metodología, plan de trabajo, cronograma y presupuesto estimado. 3. Compromisos de las partes en materia de asistencia técnica, económica y, en su caso, de búsqueda conjunta de mecanismos de financiación.

De igual manera, la Cláusula 2 del Convenio Marco de Colaboración "ALCANCE" consagra que las Partes brindarán la asistencia científico-técnica más adecuada para el conocimiento de los recursos geológico-minerales, que a su vez sirva de base para la prevención de los riesgos geológicos y la planificación territorial. A los efectos de consolidar la cooperación y asistencia mutua entre las Partes se acuerda fortalecer los siguientes campos de acción, pero sin limitarse a ellos:

1. Fomentar el intercambio de investigadores y técnicos entre ambas instituciones.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 4 de 30

2. Participar en proyectos conjuntos en los campos de Geología, Recursos Minerales, Geoquímica, Geofísica, Recursos Hídricos, Medio Ambiente, Riesgos Geológicos, Sistemas de gestión de Información geocientífica y todos aquellos que resulten de interés mutuo.
3. Desarrollar en forma conjunta:
 - a) *Proyectos de transferencia de tecnologías, capacitación y soporte tecnológico.*
 - b) Sistemas de calidad.
 - c) Modelos de datos geológico-mineros.
 - d) Herramientas informáticas para la generación de mapas geológicos y temáticos.
 - e) Programas de formación, investigación y capacitación.

De la necesidad expuesta y el alcance previsto en la Cláusula 2 del Convenio Marco de Colaboración, se hace evidente y necesario suscribir un Convenio Específico para *obtener un modelo de fuente sismogénica de la zona de transferencia entre las fallas de Algeciras y Guaicaramo a partir de datos geológicos y geofísicos y su incorporación en el cálculo de la amenaza sísmica*, como un proyecto de transferencia de tecnologías y conocimiento y soporte tecnológico.

Que para el cumplimiento de sus funciones, el SGC debe establecer e implementar los mecanismos que permitan el intercambio de conocimiento científico y técnico y desarrollar así las capacidades técnicas y científicas de la entidad en los campos que constituyen su objeto misional.

A partir de la reorganización del sector Minas y Energía, se expidió el Decreto Ley 4131 de 2011, a través del cual se cambió la naturaleza jurídica al Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas) de establecimiento público a Instituto Científico y Técnico, denominado Servicio Geológico Colombiano (SGC), perteneciente al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. De conformidad con las previsiones del Decreto 4131 de 2011, al SGC, como Instituto Científico y Técnico, adscrito al Ministerio de Minas y Energía (MME) e integrante del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, le corresponde realizar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo y administrar la información del subsuelo.

En virtud de lo anterior, el SGC, es hoy reconocido por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - COLCIENCIAS como CENTRO DE INVESTIGACIÓN, mediante la Resolución No. 1239 del 15 de noviembre de 2017, la cual, en materia de contratación, se le aplican las disposiciones de las Leyes 80 de 1993, 1150 de 2007 y sus Decretos Reglamentarios. Esto implica que se reconoce a esta Entidad como organización dedicada a desarrollar tecnología, dotada de administración, recursos financieros, humanos e infraestructura destinada al desarrollo de este objeto.

El Servicio Geológico Colombiano tiene como misión contribuir al desarrollo económico y social del país, a través de la investigación en geociencias básicas y aplicadas del subsuelo, el potencial de sus recursos, la evaluación y monitoreo de amenazas de origen geológico, la gestión integral del conocimiento geocientífico, la investigación y el control nuclear y radiactivo, atendiendo las prioridades de las políticas del Gobierno Nacional.

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. (...)".

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 5 de 30

De acuerdo con el artículo 4 del Decreto 4131, el SGC cumple las siguientes funciones: **1.** Asesorar al Gobierno Nacional para la formulación de las políticas en materia de Geociencias, amenazas y riesgos geológicos, uso de aplicaciones nucleares y garantizar la gestión segura de los materiales nucleares y radiactivos en el país. **2.** Adelantar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo y administrar los datos e información del subsuelo del territorio nacional. **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. **4.** Actualizar el mapa geológico colombiano, de acuerdo al avance de la cartografía nacional. **5.** Integrar y analizar la información geocientífica del subsuelo, para investigar la evaluación, la composición y los procesos que determinan la actual morfología, estructura y dinámica del subsuelo colombiano. **6.** Administrar la Litoteca, Cintoteca, Mapoteca, Museo Geológico y demás fondos documentales del Servicio Geológico Colombiano. **7.** Adelantar programas de reconocimiento, prospección y exploración del territorio nacional, de acuerdo con las políticas definidas por el Ministerio de Minas o el Gobierno Nacional. **8.** Realizar la identificación, el inventario y la caracterización de las zonas de mayor potencial de recursos naturales del subsuelo, tales como minerales, hidrocarburos, aguas subterráneas y recursos geotérmicos, entre otros. **9.** Identificar, evaluar y establecer zonas de protección que, en razón de la presencia de patrimonio geológico o paleontológico del país, puedan considerarse áreas protegidas. **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. **12.** Administrar y mantener las instalaciones nucleares y radiactivas a su cargo, así como coordinar los proyectos de investigación nuclear. **13.** Fijar las tarifas de todos los servicios de licenciamiento y control para la gestión de materiales nucleares y radiactivos en el país. **14.** Prestar servicios relacionados con el conocimiento geocientífico y del uso de las aplicaciones nucleares, de acuerdo con las políticas definidas por el Consejo Directivo. **15.** Suministrar a la Unidad de Planeación Minero-Energética la información que se requiera para la elaboración de estudios e investigaciones de planeamiento sobre los recursos del subsuelo. **16.** Las demás que se le asignen o reciba por delegación del Ministerio de Minas y Energía.

A su vez, en el artículo 9 del Decreto 2703 de 2013 “Por el cual se establece la estructura interna del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y se determinan las funciones de sus dependencias”, se definen las siguientes funciones de la Dirección de Geoamenazas: **1.** Proponer a la Dirección General, políticas, planes, programas y proyectos que en materia de investigación en amenazas geológicas y riesgo físico, deba adoptar esta Dirección. **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. **3.** Dirigir, elaborar y difundir la generación de guías metodológicas de evaluación de amenazas geológicas con afectaciones departamentales y municipales, para que los entes territoriales realicen la evaluación de las amenazas geológicas. **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. **6.** Medir y analizar la deformación tectónica. **7.** Coordinar y brindar apoyo a los entes territoriales en la incorporación de las amenazas de origen geológico en el análisis de riesgo físico. **8.** Investigar, medir, caracterizar y analizar los movimientos de la corteza terrestre en el territorio nacional. **9.** Brindar asistencia técnica a las instituciones del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y del Sistema Nacional Ambiental, de acuerdo con las políticas del Servicio Geológico Colombiano (SGC). **10.** Proveer información sobre las amenazas y riesgo físico de origen geológico a las instancias y autoridades competentes y a la comunidad, con fines de planificación, ordenamiento territorial y gestión del riesgo. **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. **12.** Diseñar, implementar y mantener los sistemas de información relacionados con amenazas de origen geológico: sismos, volcanes y movimientos en masa. **13.** Comunicar, socializar, publicar y apoyar la apropiación social del conocimiento geocientífico generado por esta Dirección,

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 6 de 30

bajo las directrices del Director General. **14.** Las demás que se le sean asignadas y que correspondan a la naturaleza de la dependencia.

En concordancia con lo anterior, mediante la Resolución 314 del 10 de noviembre de 2020, se conforman y asignan funciones a los Grupos de Trabajo del Servicio Geológico Colombiano. En este sentido para la Dirección de Geoamenazas se integraron siete grupos de trabajo y entre ellos se encuentra el Grupo de Evaluación y Monitoreo de la Actividad Sísmica, para el cual, según el numeral 6.2 de la citada Resolución, se establecieron entre otras las siguientes funciones: 1. Formular los programas, proyectos y planes para la evaluación y monitoreo de la actividad y amenaza sísmica del país, de acuerdo con los planes del gobierno, el Plan Estratégico Institucional, los convenios interadministrativos y los recursos disponibles. 2. Proponer metodologías para la evaluación de la amenaza sísmica y el riesgo físico asociado y generar guías de aplicación departamental y municipal de acuerdo con los parámetros establecidos por la entidad. 3. Desarrollar proyectos de investigación en sismología y temas relacionados para mejorar el conocimiento de la corteza, los procesos de fuente sísmica, la sismicidad antropogénica y la atenuación de la energía sísmica en el territorio colombiano, acorde con los procedimientos establecidos por la entidad. 4. Realizar el análisis e interpretación de información adquirida mediante el procedimiento de evaluación de la amenaza sísmica, de acuerdo con los parámetros establecidos por la entidad. 5. Diseñar, instalar, mantener, operar y actualizar las redes de monitoreo de la actividad sísmica, de acuerdo con los parámetros establecidos por la entidad. 6. Diseñar, implementar y mantener los servicios de datos e información relacionados con la amenaza y el monitoreo de la actividad sísmica. 7. Cumplir las responsabilidades que por normas legales sean asignadas al SGC en materia de evaluación y monitoreo de la actividad sísmica. 8. Brindar asistencia técnica al Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Desastres en aspectos relacionados con la amenaza sísmica y por tsunami, de acuerdo con las políticas del Servicio Geológico Colombiano. 9. Comunicar, socializar, publicar y apoyar la apropiación social del conocimiento geocientífico relacionadas con la amenaza sísmica, bajo los lineamientos institucionales. 10. Las demás que le sean asignadas y que correspondan a la naturaleza de la dependencia.

A través de la Ley 2056 de 2020, por la cual se regula la organización y el funcionamiento del sistema general de regalías, se delegó en el Servicio Geológico Colombiano, las actividades relacionadas con el conocimiento y cartografía geológica del subsuelo colombiano, función que se venía desarrollando conforme a la Resolución 40780 del 11 de agosto de 2016 expedida por el Ministerio de Minas y Energía, prorrogada a través de la Resolución 41156 del 19 de noviembre de 2018, en cumplimiento del deber de coordinación y cooperación interinstitucional y eficiencia administrativa entre las entidades del sector.

De igual manera, la Ley 2056 de 2020 en su artículo 22, numeral 7, en su distribución de los recursos del sistema general de regalías, estableció el *“2% para el funcionamiento, la operatividad y administración del sistema, para la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos, conocimiento y cartografía geológica del subsuelo, la evaluación y el monitoreo del licenciamiento ambiental a los proyectos de exploración y explotación de recursos naturales no renovables y para el incentivo a la exploración y a la producción”*.

El SGC cuenta con múltiples proyectos para lograr los objetivos de la función, para los cuales es necesaria la adquisición de bienes y servicios destinados a los fines propuestos, que permitan, el fortalecimiento de la administración presupuestal y financiera integral de los proyectos financiados con recursos de regalías

Dada la asignación de recursos del Sistema General de Regalías, en especial por la generación de proyectos misionales que desarrolla la entidad para dar cumplimiento a la función de generación de conocimiento y cartografía geológica del subsuelo colombiano, en la actualidad el Servicio Geológico Colombiano cuenta con un portafolio más grande de proyectos misionales financiados por el dos por ciento (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

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 7 de 30

instancias, autoridades competentes y a la comunidad, en razón a 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 el 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 colombiano.

Que para cumplir con estos objetivos, se hizo necesario realizar una alianza estratégica con una entidad internacional que tenga la experiencia y capacidades técnica y operativa, justificándose y suscribiéndose en debida forma el 3 de diciembre de 2013 el CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN ENTRE EL SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO - SGC Y EL INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA — IGME, con el objeto de realizar asistencia científica y técnica para el conocimiento geológico y potencialidad en recursos minerales.

Que el CSIC, de conformidad con el artículo 47 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ("Ley de la Ciencia"), es un organismo público de investigación (OPI) constituido actualmente como Agencia Estatal y adscrito al Ministerio de Ciencia e innovación a través de la Secretaría General de Investigación, que tiene por objeto el fomento, la coordinación, el desarrollo y la difusión de la investigación científica y tecnológica, de carácter multidisciplinar, con el fin de contribuir al avance del conocimiento y al desarrollo económico, social y cultural, así como a la formación de personal y al asesoramiento a entidades públicas y privadas en estas materias.

Que el artículo 34.1 de la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, establece la posibilidad de que los agentes del sistema público español de la ciencia, la tecnología y la innovación suscriban convenios de colaboración sujetos al derecho administrativo con agentes públicos o privados de ámbito nacional, supranacional o extranjeros que desarrollan actividades de investigación científica y técnica a fin de llevar a cabo de forma conjunta las siguientes actividades:

- a) Proyectos y actuaciones de investigación científica, desarrollo e innovación.
- b) Creación o financiación de centros, institutos y unidades de investigación.
- c) Financiación de proyectos científico-técnicos singulares.
- d) Formación del personal científico y técnico.
- e) Divulgación científica y tecnológica.
- f) Uso compartido de inmuebles, instalaciones y medios materiales para el desarrollo de actividades de investigación científica, desarrollo e innovación.

Que mediante Real Decreto 202/2021 de 30 de marzo, se reorganizan determinados organismos públicos de investigación de la Administración General del Estado y se modifica el Real Decreto 1730/2007, de 21 de diciembre, por el que se crea la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas y se aprueba su Estatuto, y el Real Decreto 404/2020, de 25 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Que en virtud del Real Decreto 202/2021 de 30 de marzo se crea el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) como Centro Nacional en el CSIC. Este Centro Nacional, además de las funciones científicas y técnicas que pueda asignarle el Consejo Rector del CSIC, constituirá el centro de investigación y servicios técnicos de referencia y soporte para la política minera del Gobierno y de los Ministerios de Industria, Turismo y Comercio y de Transición Ecológica y Reto Demográfico,

Diagonal 53 N0. 34 - 53 Bogotá D.C, Teléfono (571) 220 0200, (571) 220 0100 (571) 222 1811

www.sgc.gov.co

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 8 de 30

en especial las relacionadas con las ciencias y tecnologías de la Tierra para cualquier actuación sobre el territorio, las aguas continentales y el subsuelo, incluidos los de carácter ambiental relacionados con suelos, recursos minerales e instalaciones de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. El IGME elaborará y publicará la Cartografía Geológica Nacional, así como las cartografías temáticas para los programas y planes nacionales, que serán incorporadas al Plan Cartográfico Nacional conforme al artículo 17.3.b) de la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España, las obras de infraestructura y la ordenación del territorio, y para otros fines dentro del ámbito de actividad del CSIC. Asimismo, actuará como Centro Nacional de información y documentación en Ciencias y Tecnologías de la Tierra, fomentando la existencia, a nivel estatal y en relación con las comunidades autónomas y entidades locales, de bases de datos, fondos documentales y sistemas de gestión y tratamiento de la información

Que según lo regulado en el artículo 3 del Real Decreto 1953 del 1 de diciembre de 2000, por medio del cual se aprobó el Estatuto del **IGME**, las funciones de dicha institución son las siguientes:

- a) El estudio, investigación, análisis y reconocimientos en el campo de las Ciencias y Tecnologías de la Tierra.
- b) La creación de infraestructura de conocimiento.
- c) La información, la asistencia técnico científica y el asesoramiento a las Administraciones públicas, agentes económicos y a la sociedad en general, en geología, hidrogeología, ciencias geoambientales, recursos geológicos y minerales.
- d) Las relaciones interdisciplinarias con otras áreas del saber, contribuyendo al mejor conocimiento del territorio y de los procesos que lo configuran y modifican, al aprovechamiento sostenido de sus recursos y a la conservación del patrimonio geológico e hídrico.
- e) Elaborar y ejecutar los presupuestos de I+D y de desarrollo de infraestructuras de conocimiento en programas nacionales e internacionales, en el ámbito de sus competencias.

Que para el cumplimiento de las funciones enumeradas anteriormente, el IGME lleva a cabo, entre otras, las siguientes actividades:

- Colaborar y prestar asesoramiento técnico a los órganos y organismos públicos de la Administración General del Estado a las Comunidades Autónomas y a otras entidades públicas y privadas para el desarrollo de programas y estudios específicos, en el campo de actividad del IGME, así como fomentar la existencia y operatividad de canales y sistemas de información adecuados.
- Representar a la Administración General del Estado en los aspectos relacionados con las actividades del IGME en coordinación con la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación y, en su caso, con el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación ante los organismos de la Unión Europea y foros internacionales de investigación, desarrollo e información, y en las relaciones con los institutos geológicos de otros países.
- Coordinar y cooperar en los programas de investigación internacionales a través de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, sin perjuicio de las competencias atribuidas al Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.

El IGME es uno de los servicios geológicos más antiguo de Europa. En Diciembre de 2013 los directores de las dos instituciones firmaron un Convenio Marco de Cooperación, el cual prevé desarrollar actividades que permitan fortalecer la capacidad de dar "cumplimiento de sus funciones, el SGC debe establecer e implementar los mecanismos que permitan el intercambio de conocimiento científico y técnico, las alianzas para asesorías, y desarrollar así las capacidades técnicas y científicas de la entidad en los campos que constituyen su objeto misional.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 9 de 30

Avances del Servicio Geológico Colombiano en la evaluación de la amenaza sísmica

El Servicio Geológico Colombiano (SGC), como Instituto Científico y Técnico del Gobierno Nacional, tiene a su cargo la investigación de los procesos geológicos generadores de amenazas y la evaluación de las amenazas que estos representan a escalas nacional y regional, entre ellos la amenaza sísmica; así mismo se encarga de proponer, evaluar y difundir metodologías de evaluación de amenazas con afectaciones a nivel departamental y municipal.

Conforme delegación del Ministerio de Minas, el SGC debe proveer información sobre las amenazas y riesgo físico de origen geológico a las instancias y autoridades competentes y a la comunidad, con fines de planificación, ordenamiento territorial y gestión del riesgo, de forma tal que se cumpla igualmente con la función de coordinar y brindar apoyo a los entes territoriales en la incorporación de las amenazas de origen geológico en el análisis del riesgo físico.

De esta forma, el análisis y evaluación de la amenaza sísmica nacional es la base para múltiples propósitos: i) estudios nacionales y regionales de riesgo sísmico, ii) identificación de escenarios para estudios de riesgo sísmico a escala local o urbana, y iii) definición de valores de intensidad para su incorporación en normas de diseño sismo resistente en consonancia con los requisitos reconocidos internacionalmente (p. ej. Código Internacional de Construcción; IBC, 2012).

En el marco de sus funciones, el SGC en colaboración con expertos nacionales y centros de investigación, ha dedicado permanentemente esfuerzos en el desarrollo, revisión y actualización de modelos nacionales de amenaza sísmica para Colombia. Entre los resultados más relevantes, se encuentran las contribuciones del Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas, hoy Servicio Geológico Colombiano - SGC) a los modelos elaborados en 1996 (AIS-Uniandes-Ingeominas (1996) y en 2010 (Ingeominas – Universidad Nacional, 2010).

Partiendo de las experiencias y avances en el país sobre el estudio de la amenaza sísmica, el SGC, mediante convenios especiales de cooperación 027 de 2016, 012 de 2017 y 09 de 2020, celebrados con la Fundación Global Earthquake Model (GEM), se llevó a cabo una nueva evaluación de la amenaza sísmica para Colombia. Los resultados de estas colaboraciones científicas entre el SGC y GEM, muestran gran contribución en la mejora del conocimiento de la amenaza sísmica del país, así como la mejora en las herramientas y capacidades del software, tal como fue reconocido por la Sociedad Colombiana de Ingenieros al otorgarle el premio Codazzi 2020 como mejor trabajo de conocimiento del territorio.

Dado que el conocimiento y las herramientas técnico-científicas para el desarrollo de modelos de amenaza sísmica se mantiene en permanente desarrollo en la comunidad científica, es posible continuar con la mejora del modelo de amenaza nacional para Colombia

Así, en el marco de sus funciones, a través de la presente cooperación técnico científica el SGC busca realizar un estudio piloto que permita definir una estrategia para el estudio sistemático de las fallas y definir los parámetros requeridos para estas fuentes en los estudios de amenaza sísmica.

En términos generales, la evaluación de la amenaza es un componente indispensable para la estimación de riesgos y la toma de decisiones bajo criterios de prevención y seguridad. A nivel mundial, el Marco de Acción de Sendai (Naciones Unidas, 2015), establece principios y prioridades para la gestión del riesgo de desastres. Entre tales prioridades se encuentra la evaluación periódica de los riesgos de desastres, incluyendo análisis de vulnerabilidad, del grado de exposición, así como la caracterización de las amenazas. A su vez, se resalta la importancia de que tal información sea accesible libremente; que pueda ser consultada y utilizada por el público.

2 ASPECTOS GENERALES

En esta sección se presentan aspectos generales del mercado en cuanto al sector económico al que pertenecen las actividades de la colaboración científica, así como aspectos de carácter técnico. En términos generales, los sectores económicos en el país son los siguientes (Ver Tabla 1).

- Sector primario o sector Agrícola
- Sector secundario o sector industrial
- Sector terciario o sector de prestación de servicios

Tabla 1. Sectores de la Economía colombiana

Sectores económicos	Definición	Actividades del sector
Primario o agropecuario	Es el sector que obtiene el producto de sus actividades directamente de la naturaleza, sin ningún proceso de transformación. Dentro de este sector se encuentran la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca. No se incluyen dentro de este sector a la minería y a la extracción de petróleo, las cuales se consideran parte del sector industrial.	Agropecuario, caza y pesca.
Secundario o Industrial	Comprende todas las actividades económicas de un país relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, los cuales se utilizan como base para la fabricación de nuevos productos. Se divide en dos sub sectores: industrial extractivo e industrial de transformación. INDUSTRIAL EXTRACTIVO: Extracción minera y de petróleo. INDUSTRIAL DE TRANSFORMACIÓN: Envasado de legumbres y frutas, embotellado de refrescos, fabricación de abonos y fertilizantes, vehículos, cementos, aparatos electrodomésticos, etc.	Sector Minería
		Sector Construcción
		Sector industria manufacturera
		Sector eléctrico, gas y vapor
Terciario o de servicios	Incluye todas aquellas actividades que no producen una mercancía en sí, pero que son necesarias para el funcionamiento de la economía. Como ejemplo de ellos se encuentra el comercio, los restaurantes, los hoteles, el transporte, los servicios financieros, las comunicaciones, los servicios de educación, los servicios profesionales, el Gobierno, et	Sector Transportes
		Sector comunicaciones
		Sector comercio, restaurante y hoteles
		Sector financiero

De acuerdo con las definiciones de la Tabla 1, así como con el objetivo de la colaboración científica “obtener un modelo de fuente sismogénica de la zona de transferencia entre las fallas de Algeciras y Guaicaramo a partir de datos geológicos y geofísicos, para su incorporación en el cálculo de la amenaza sísmica”, las actividades de la colaboración científica se clasifican en el sector terciario o sector de prestación de servicios.

2.1 Clasificación del sector

En esta sección se clasifican las actividades de la colaboración científica en cuanto los códigos de productos y servicios establecidos por Naciones Unidas (UNSPSC). Adicionalmente, se presenta una clasificación según el Catálogo Presupuestal de las Unidades Ejecutoras del Presupuesto General de la Nación.

Clasificación UNSPSC

La

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 11 de 30

Tabla 2 presenta los códigos de clasificación según UNSPSC contenidos en el sistema Colombia Compra Eficiente.

Tabla 2. Clasificador de bienes y servicios – Colombia Compra Eficiente

Clasificación	Segmentos	Familias	Clases
CÓDIGO	81000000	81150000	811517000
NOMBRE	Servicios basados en ingeniería, Investigación tecnológica	Servicios en pedología	Geología

Fuente Colombia Compra Eficiente

Clasificación de Bienes y Servicios Catálogo de Clasificación Presupuestal

Según el Catálogo de Clasificación Presupuestal de las Unidades Ejecutoras del Presupuesto General de la Nación emitido por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, la codificación para el proyecto se incluye en las Tabla 3 y Tabla 4:

Tabla 3. Fuentes de financiación

Fuente de Financiación
112103 Fiscalización – Servicio Geológico Colombiano - SGC
Dependencia de Afectación
1001627 Riesgo sísmico nacional y regional

Fuente [Ministerio de Hacienda y Crédito Público](#)

Tabla 4. Clasificación según desagregación del presupuesto

Desagregación de Presupuesto					
Sistema Presupuestal	Dirección	Grupo	Proyecto Misional	Fuente de Financiación	Valor
Sistema General de Regalías - SGR	Dirección de Geoamenazas	Evaluación y monitoreo de actividad sísmica	1001627- Riesgo sísmico nacional y regional	112103 Fiscalización Servicio Geológico Colombiano	\$285,000,000
Total					\$285,000,000

Fuente - Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Identificación de la actividad económica de quienes prestan el servicio, según Clasificación CIU V 4 A.C

Teniendo en cuenta el producto identificado en la clasificación UNSPSC, el Servicio Geológico Colombiano verificó la clasificación Industrial Internacional Uniforme revisión 4.0 AC adaptada para Colombia, con el fin de identificar la actividad que pueden suplir la necesidad. De esta clasificación se identificó que la DIVISIÓN 71 Actividades de Arquitectura e Ingeniería; Ensayos y Análisis Técnicos, es la que mejor representa la actividad del convenio entre el SGC y el Instituto Geológico y Minero de España.

Sección M Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 12 de 30

Esta sección abarca las actividades profesionales, científicas y técnicas especializadas. Estas actividades requieren un alto nivel de capacitación y ponen a disposición de los usuarios conocimientos y aptitudes especializadas.

División 71 Actividades de Arquitectura e Ingeniería; Ensayos y Análisis Técnicos

Esta división comprende la prestación de servicios de arquitectura, servicios de ingeniería, servicios de dibujo de planos, servicios de inspección de edificios y servicios de prospección y de cartografía. Abarca asimismo la realización de análisis físicos y químicos y otros servicios de ensayos analíticos.

Tabla 5. Clase y actividades según clasificación CIU

Clase	Descripción
7110	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica

Fuente http://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIU_Rev4ac.pdf

Nota explicativa: se encuentra clasificada en la Sección M Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas en la clase 7110 Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de Consultoría técnica.

De acuerdo a la información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística — DANE, esta clase incluye la prestación de servicios de arquitectura, servicios de ingeniería, servicios de dibujo de planos, servicios de Inspección de edificios y servicios de prospección, de cartografía y servicios similares. Se incluyen las actividades de los estudios geofísicos, geológicos y sismográficos.

2.2 Aspectos económicos

En las siguientes secciones se presentan descripciones de variaciones y valores de la Tasa Representativa del Mercado y de variaciones del Índice de Precios al Consumidor.

2.2.1 Tasa representativa del mercado - TRM

Desde el año 2020, el dólar ha mostrado una tendencia al alza como consecuencia de los conflictos comerciales entre las grandes potencias y los temores por la propagación mundial del COVID-19, oscilando entre \$ 3,253.89 y \$4,153.91 pesos, siendo este último valor el máximo histórico (20/03/2020), para un promedio de \$ 3,668.84 pesos durante este periodo.

Tabla 6. Promedio mensual de la TRM a partir julio de 2021

Fecha (dd/mm/aaaa)	Tasa de cambio representativa del mercado (TRM)
01/07/2021	\$ 3.748,50

Fuente: <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/trm>

En: Banco de la República - Gerencia Técnica - información extraída de la bodega de datos -Serankua- el 23/06/2021



Figura 1. Precio diario del dólar a partir del 1 de enero de 2018

Datos históricos EUR/COP

Fecha	Último	Apertura	Máximo	Mínimo	% var.
01.07.2021	4.475,00	4.446,00	4.488,50	4.424,00	0,74%
30.06.2021	4.442,00	4.482,50	4.487,00	4.420,50	-0,80%
29.06.2021	4.478,00	4.416,50	4.495,00	4.398,00	1,50%
28.06.2021	4.412,00	4.470,00	4.474,50	4.414,50	-1,21%
25.06.2021	4.466,00	4.494,00	4.517,00	4.445,50	-0,53%
24.06.2021	4.490,00	4.513,50	4.525,00	4.486,00	-0,42%
23.06.2021	4.509,00	4.515,50	4.525,00	4.482,00	-0,04%
22.06.2021	4.511,00	4.481,00	4.521,00	4.466,50	0,78%
21.06.2021	4.476,00	4.473,00	4.486,00	4.450,00	0,22%
18.06.2021	4.466,00	4.440,50	4.477,50	4.426,00	0,68%
17.06.2021	4.436,00	4.407,50	4.458,50	4.381,50	0,73%
16.06.2021	4.404,00	4.484,50	4.492,00	4.406,50	-1,72%
15.06.2021	4.481,00	4.429,00	4.489,00	4.422,00	1,27%
14.06.2021	4.425,00	4.425,50	4.439,00	4.416,50	0,09%
11.06.2021	4.421,00	4.388,50	4.426,00	4.356,00	0,82%
10.06.2021	4.385,00	4.371,50	4.393,00	4.356,50	0,39%
09.06.2021	4.368,00	4.375,50	4.387,50	4.359,00	-0,09%
08.06.2021	4.372,00	4.397,00	4.404,00	4.365,00	-0,50%
07.06.2021	4.394,00	4.389,50	4.410,00	4.379,00	0,18%
04.06.2021	4.386,00	4.440,50	4.457,50	4.372,00	-1,13%
03.06.2021	4.436,00	4.460,50	4.463,50	4.418,00	-0,49%
02.06.2021	4.458,00	4.478,50	4.483,00	4.422,50	-0,36%
01.06.2021	4.474,00	4.533,50	4.539,50	4.477,00	-1,24%

Fuente: <https://es.investing.com/currencies/eur-cop-historical-data>

2.2.2 Índice del precio al consumidor (IPC)

Las condiciones macroeconómicas que se tendrán durante el plazo de ejecución del contrato, incluidas todas sus etapas, es previsible que cambien y presenten variaciones frente a la situación actual. Para evidenciar el entorno cambiante es necesario hacer un análisis prospectivo, teniendo en cuenta ciertos factores económicos, que pueden dar origen a cambios en variación de los gastos, costos e inversiones necesarias para la ejecución del contrato o sobrevinientes en desarrollo del mismo, sin perjuicio de que puedan darse otros que influyeran los costos, gastos e ingresos, o que sea necesario hacer un análisis prospectivo en series de tiempo que contemplen fechas anteriores. Como referencia, la Tabla 7 presenta variaciones porcentuales de precios al consumidor (IPC), 2003-2020.

Tabla 7. Variaciones porcentuales del Índice de Precios al Consumidor

Colombia, Índice de Precios al Consumidor (IPC)																			
Variaciones porcentuales 2003 - 2020																			
AÑO 2020, MES 12																			Base Diciembre de 2018 = 100,00
Mes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Enero	1,17	0,89	0,82	0,54	0,77	1,06	0,59	0,69	0,91	0,73	0,30	0,49	0,64	1,29	1,02	0,63	0,60	0,42	
Febrero	1,11	1,20	1,02	0,66	1,17	1,51	0,84	0,83	0,60	0,61	0,44	0,63	1,15	1,28	1,01	0,71	0,57	0,67	
Marzo	1,05	0,98	0,77	0,70	1,21	0,81	0,50	0,25	0,27	0,12	0,21	0,39	0,59	0,94	0,47	0,24	0,43	0,57	
Abril	1,15	0,46	0,44	0,45	0,90	0,71	0,32	0,46	0,12	0,14	0,25	0,46	0,54	0,50	0,47	0,46	0,50	0,16	
Mayo	0,49	0,38	0,41	0,33	0,30	0,93	0,01	0,10	0,28	0,30	0,28	0,48	0,26	0,51	0,23	0,25	0,31	-0,32	
Junio	-0,05	0,60	0,40	0,30	0,12	0,86	-0,06	0,11	0,32	0,08	0,23	0,09	0,10	0,48	0,11	0,15	0,27	-0,38	
Julio	-0,14	-0,03	0,05	0,41	0,17	0,48	-0,04	-0,04	0,14	-0,02	0,04	0,15	0,19	0,52	-0,05	-0,13	0,22	0,00	
Agosto	0,31	0,03	0,00	0,39	-0,13	0,19	0,04	0,11	-0,03	0,04	0,08	0,20	0,48	-0,32	0,14	0,12	0,09	-0,01	
Septiembre	0,22	0,30	0,43	0,29	0,08	-0,19	-0,11	-0,14	0,31	0,29	0,29	0,14	0,72	-0,05	0,04	0,16	0,23	0,32	
Octubre	0,06	-0,01	0,23	-0,14	0,01	0,35	-0,13	-0,09	0,19	0,16	-0,26	0,16	0,68	-0,06	0,02	0,12	0,16	-0,06	
Noviembre	0,35	0,28	0,11	0,24	0,47	0,28	-0,07	0,19	0,14	-0,14	-0,22	0,13	0,60	0,11	0,18	0,12	0,10	-0,15	
Diciembre	0,61	0,30	0,07	0,23	0,49	0,44	0,08	0,65	0,42	0,09	0,26	0,27	0,62	0,42	0,38	0,30	0,26	0,38	
En año corrido	6,49	5,50	4,85	4,48	5,69	7,67	2,00	3,17	3,73	2,44	1,94	3,66	6,77	5,75	4,09	3,18	3,80	1,61	

Fuente: DANE.
Nota: La diferencia en la suma de las variables, obedece al sistema de aproximación y redondeo.
Actualizado el 5 de enero de 2021.

Fuente Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE –
 Información estadística de las variaciones porcentuales de precios al consumidor (IPC), 2003-2020

3 ESTUDIO DE LA OFERTA

En esta sección se presentan dos aspectos principales respecto a la oferta de servicios de evaluación de amenaza sísmica en Colombia:

- (i) Descripción de instituciones y centros de investigación que ofrecen servicios de evaluación de amenaza sísmica
- (ii) Descripción de la dinámica de la producción, distribución y entrega de dichos servicios

3.1 Instituciones y centros de investigación que ofrecen servicios

Considerando los objetivos y alcances de los estudios descritos en el numeral 5, a continuación, se presenta un listado de universidades, centros de investigación y de empresas de consultoría que desarrollan estudios en estas temáticas.

Nota: Las universidades, centros de investigación y empresas de consultoría listadas, así como sus experiencias, corresponden al conocimiento del Grupo de Amenaza y riesgo sísmico del SGC. En el caso que exista una institución que haya realizado proyectos semejantes y que no se encuentre incluida, o que para una determinada institución no se incluyeron proyectos específicos, tal falta corresponde al desconocimiento del SGC. Así, se resalta que no se han omitido de manera intencional ni instituciones ni estudios relacionados con la evaluación de amenaza sísmica.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 15 de 30

Universidades

Universidad de Los Andes

La Universidad de Los Andes ha ejecutado proyectos de microzonificación, escenarios de daño y estimaciones de riesgo sísmico en ciudades, los cuales incluyen estudios de neotectónica. Algunos trabajos recientes realizados por investigadores de la Universidad de Los Andes se listan a continuación:

- Microzonificación sísmica y escenarios de riesgo para Manizales (Uniandes, 2002)
- Microzonificación sísmica y escenarios de riesgo para los municipios de Palmira, Buga y Tulúa (Uniandes, 2006)
- Microzonificación sísmica y evaluación del riesgo sísmico de municipios del Valle de Aburrá (Uniandes, 2016).

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

El grupo de investigación GIISAG de la UPTC ha realizado varios trabajos para la ciudad de Tunja que son insumos para evaluar la respuesta y riesgo sísmico, entre estos se tiene:

- UPTC, 2014. Geología – Estudio de microzonificación sísmica de Tunja. Grupo GIISAG
- UPTC, 2015. Zonificación geotécnica – Estudio de microzonificación sísmica de Tunja. Grupo GIISAG

Corporaciones y centros de investigación

- **Servicio Geológico Colombiano:** El SGC ha participado desde 1993 en los estudios de las ciudades de Bogotá, Villavicencio, Bucaramanga, Mocoa, Popayán, Pasto y Pereira, siendo la entidad que más ha realizado estudios de zonificación de respuesta sísmica en el país y la segunda en realizar evaluaciones de riesgo sísmico de ciudades, las cuales ha realizado desde el año 2017.
- **Corporación OSSO:** La Corporación OSSO ha participado en la evaluación de la amenaza y el riesgo sísmico de sectores de la ciudad de Cali, así como en la microzonificación sísmica de Buenaventura.
- **Grupo de sismología de Medellín:** Este grupo realizó los estudios de microzonificación sísmica y riesgo sísmico para la ciudad de Medellín en 2006, conformado por investigadores de Antioquia trabajo en pro de los estudios de la ciudad, sin embargo no se conoce que esté operando actualmente.

3.2 Dinámica de la producción, distribución y entrega de bienes obras y servicios

El objetivo de este análisis es describir aspectos relacionados con la producción, comercialización, distribución y costos de estudios de amenaza sísmica elaborados en el país. Esta descripción se realiza a partir de la revisión de proyectos de neotectónica elaborados a nivel nacional y municipal, que han incluido caracterización de fallas potencialmente peligrosas mediante actividades semejantes a las descritas en los aspectos técnicos del presente convenio de cooperación.

A continuación, se presentan descripciones de la dinámica de producción y distribución de servicios de evaluación del riesgo sísmico de **universidades y centros de investigación**:

- **Producción:** Las universidades han presentado propuestas y realizados estudios como se presentó en el numeral anterior, contratados por los municipios por convenio o por contrato de consultoría.
- **Comercialización y distribución:** En los casos en que las universidades han sido contratadas por los municipios para realizar estos estudios la propiedad intelectual es compartida.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 16 de 30

- Costos de adquisición:** Las universidades y centros de investigación establecen los costos de los estudios, los cuales son particulares para cada proyecto y dependen del personal investigador, equipo, software y datos requeridos para el análisis. Ejemplos de este tipo de proyectos corresponden a los estudios de microzonificación y estimación del riesgo sísmico de ciudades como Bogotá, Popayán y de municipios del Valle de Aburrá, desarrollados por la Universidad de Los Andes. Los costos de estos estudios son variables; no se encuentran tarifas estándar entre universidades y centros de investigación respecto al valor de los honorarios de profesionales en cargos como Director de Proyectos, Investigadores Líder o de Asistentes de Investigación. Ejemplos de los costos de proyectos se presentan en el estudio de la demanda.

Finalmente, la dinámica de producción y distribución de servicios de evaluación de amenaza sísmica por parte del **Servicio Geológico Colombiano**:

- Producción:** como una actividad misional del SGC, se investiga la amenaza y riesgo sísmico en Colombia, lo cual se realiza desde el grupo de Evaluación y Monitoreo de la actividad sísmica de la Dirección Técnica de Geoamenazas. Estos estudios desde el año 2017 se realizó en convenio especial de cooperación con las administraciones municipales.
- Comercialización y distribución:** los estudios de zonificación de respuesta y riesgo sísmico se gestionan conjuntamente con las ciudades que necesitan estos estudios para sus gestiones del riesgo sísmico. Donde el SGC realiza una revisión de antecedentes y de acuerdo con los recursos disponibles de los municipios y las capacidades del SGC se acuerda en una propuesta técnica el alcance y costo de los estudios.
- Costos de adquisición:** Los costos son variables de acuerdo con la información disponible y el área de estudio, los costos de los convenios más recientes con las ciudades de Popayán, Pasto y Pereira se presentan en el numeral 4.

Teniendo en cuenta la experiencia del CSIC-IGME, el grupo de trabajo de Amenaza Sísmica del SGC considera que las actividades de la colaboración científica con este Instituto tienen mayores ventajas frente a universidades o centros de investigación nacionales.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 17 de 30

4 ESTUDIO DE LA DEMANDA

El principal objetivo del estudio de la demanda es identificar los procesos y costos de estudios similares al que se pretende desarrollar mediante este convenio, adelantados por el SGC y por entidades públicas y privadas. A continuación, se presentan las características más relevantes de procesos previos recientemente ejecutados o en proceso de ejecución o contratación:

Concepto	Detalle
Objeto	Realizar asistencia científica y técnica para consolidar un grupo dentro de la Dirección de Geociencias Básicas del SGC, que busque estructurar y acrecentar el conocimiento Tectónico del país.
Modalidad de selección	Contratación directa
Detalle del proceso	Convenio Específico No. 2 derivado del Convenio Marco de Colaboración entre el Servicio Geológico Colombiano - SGC y el Instituto Geológico y Minero de España – IGME, para la cooperación e intercambio de conocimiento en geología estructural y tectónica.
Cuantía	€105.794,73
Tipo de contrato	Convenio específico
Entidades cooperantes	Servicio Geológico Colombiano – Instituto Geológico y Minero de España
Plazo de ejecución	Hasta el 30 de diciembre de 2016, prorrogado hasta el 30 de junio de 2017

Concepto	Detalle
Objeto	Aunar esfuerzos técnicos, humanos, logísticos y financieros para realizar actividades conjuntas de investigación y difusión del conocimiento en neotectónica entre investigadores de la Escuela de Ingeniería Geológica de la UPTC y del Grupo de Tectónica de la Dirección de Geociencias Básicas y de Investigaciones Geodésicas Espaciales de la Dirección de Geoamenazas del SGC, con el fin de estimar el potencial sismogénico de la falla de Algeciras mediante la elaboración de cartografía morfoestructural y morfoestructural, evaluación paleosismológica y dejar las bases para análisis cinemático a partir de métodos de geodesia espacial
Modalidad de selección	Contratación directa
Detalle del proceso	Convenio interadministrativo 022 de 2019
Cuantía	\$596,753,584
Tipo de contrato	Convenio Interadministrativo
Entidades cooperantes	Servicio Geológico Colombiano – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Plazo de ejecución	Hasta el 17 de septiembre de 2021 (tuvo suspensión)

Concepto	Detalle
Objeto	Estudios básicos para la armonización de la Microzonificación Sísmica del Perímetro Urbano de Armenia y la zonificación sismogeotécnica indicativa de los perímetros urbanos de los municipios y los corregimientos del Departamento del Quindío (Estudios básicos de Geología y neotectónica, estudios de sismología regional, definición de fuentes sismogénicas, Determinación de la aceleración y velocidad esperada para las ondas sísmicas de diseño en roca Mapas de Amenaza Sísmica Departamental)

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 18 de 30

Cuantía	\$2,169,609,374
Entidad contratante	En proceso de contratación por la Gobernación del Quindío, Recursos del Sistema General de Regalías

5 OBJETO A CONTRATAR

El objeto del convenio es Aunar esfuerzos científicos, técnicos, logísticos y financieros para obtener un modelo de fuente sismogénica de la zona de transferencia entre las fallas de Algeciras y Guaicaramo a partir de datos geológicos y geofísicos, para su incorporación en el cálculo de la amenaza sísmica.

Para alcanzar satisfactoriamente este objetivo general, es necesario diferenciar dos grupos de objetivos secuenciales. El primero de ellos responde a los fines que se perseguirán en el **trabajo de campo**. En particular, se pretende, idealmente, determinar las siguientes cuestiones:

- a. La geometría de la fuente en superficie y en profundidad,
- b. Su tasa de deslizamiento desde el inicio del Cuaternario,
- c. La recurrencia media entre grandes eventos (eventos con rotura en superficie),
- d. Edad del último evento.

El segundo grupo de objetivos se refiere a **trabajo de gabinete** y, en particular, a la parametrización de las fallas de la zona de transferencia Algeciras-Guaicaramo como fuente sismogénica para su aplicación en el cálculo probabilista de la amenaza. En particular:

- a. Modelo geométrico de la fuente para input en programas de cálculo de la amenaza (ej. OpenQuake)
- b. Definición de Escenarios de Riesgos (ej, empleo de herramientas del grupo Fault2SHA: FiSH, SHERIFS)
- c. Modelos de comportamiento sísmico: Terremoto Característico, Gutenberg-Richter basado en el momento sísmico geológico, Tiempo-Dependientes.
- d. Análisis del impacto de cada modelo en la amenaza sísmica de Bogotá (en términos de espectro de respuesta, efecto sitio).

Finalmente, cabe remarcar que el presente convenio de colaboración también puede brindar la oportunidad para: 1) facilitar la formación de estudiantes colombianos de nivel universitario de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá en el marco del convenio suscrito con el SGC; 2) establecer colaboraciones científicas con investigadores del Grupo de Trabajo “Fault2SHA” de la Comisión Europea Sismológica (<http://fault2sha.net/>). Ambas oportunidades se darían en sinergia con el Proyecto OLLIN (*Identification of seismogenic faults in populated areas of Latin America and its incorporation into seismic hazard assessment*) del Programa Internacional de Geociencias de la UNESCO, donde están representados tanto el SGC como el IGME, entre otras 20 instituciones académicas de América Latina.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 19 de 30

6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

De conformidad con el objeto y el alcance del presente Convenio Específico, las actividades y productos previstos en el Plan de Trabajo y la Metodología a desarrollar por las partes, será la siguiente:

El Plan de Trabajo se estructura en **tres fases** en las que se distinguen diferentes actividades a llevar a cabo en un plazo de **dos años** desde el comienzo de los trabajos (ver cronograma abajo). Existe una cuarta fase, que tendría lugar con posterioridad en caso de que ambas partes decidieran extender la colaboración por más de los dos años que comprende el presente acuerdo.

FASE 1

Esta primera fase comprende, en primer lugar, y en estrecha colaboración con el SGC, una recopilación, revisión y análisis de la información geológica, geofísica y de sismicidad disponible en la zona de estudio. Uno de los primeros resultados de este proceso de revisión será acotar con precisión el marco geográfico de zona de estudio.

En segundo lugar, se persigue la obtención de una **cartografía regional morfoestructural** de la zona de falla centrada fundamentalmente en: a) determinar la geometría en superficie de la falla; b) la distribución de unidades geomorfológicas; c) su edad relativa preliminar; d) la identificación de evidencias de actividad tectónica Cuaternaria, y; **e) la selección de las zonas de mayor interés para centrar los estudios de campo de detalle**. Toda esta información irá montada en un sistema de información geográfica (SIG).

La metodología principal a aplicar en esta etapa consiste en el procesamiento y análisis de imágenes satelitales y su interpretación conjunta con la información geológica-geofísica disponible.

Tareas de la Fase 1 (ver cronograma):

- 1.1 Revisión de antecedentes
- 1.2 Análisis de imágenes satelitales
- 1.3 Cartografía Regional Morfoestructural
- 1.4 Selección de zonas de interés para trabajo de campo

FASE 2

Esta fase comprende tanto trabajos de gabinete como de campo. Ambos tipos de trabajos se interdigitan a lo largo del tiempo (ver cronograma) con objeto de favorecer una retroalimentación que permita reorientar dinámicamente los objetivos del trabajo de campo y, en consecuencia, afinar las metodologías a emplear para la consecución de los mismos. La parte de gabinete consiste en la realización de **trabajos de teledetección de detalle** en las zonas de interés seleccionadas en la Fase 1. En estas zonas se propone obtener modelos digitales de la superficie (MDS) de muy alta resolución mediante tecnología LiDar aerotransportada. De este modo se podrá: a) realizar una cartografía de detalle de la estructura de la zona de falla en superficie, b) la identificación detallada de unidades geomorfológicas y evidencias de actividad reciente, y c) la selección preliminar de unidades o superficies para su datación geocronológica así como emplazamientos para estudios de paleosismología de detalle (ej., trincheras).

En paralelo se realizará una revisión de la información de perfiles de exploración sísmica disponibles en el SGC. De los perfiles más representativos en la zona de estudio se procederá a su selección y tratamiento, montándose un proyecto con el software MOVE. Con base en esta información se procederá a establecer un **modelo de la geometría profunda de la falla**, la obtención de perfiles geológicos corticales y una propuesta de segmentación de la falla.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 20 de 30

En cuanto al trabajo de campo a realizar se prevé realizar un total de 3 campañas, cada una de ellas con una duración previsible de unas 2 semanas. El trabajo de campo consistirá en la realización de estudios de detalle de emplazamientos singulares, lo que conllevará: la realización de catas (pequeñas excavaciones) para recogida de muestras para datación geocronológica (ej. OSL, cosmogénicos), de prospección geofísica superficial (georradar, tomografía eléctrica), de levantamiento topográfico de detalle (modelos de superficie mediante técnicas asistidas por dron y fotografía digital), excavación de trincheras paleosismológicas (zanjas de dimensiones variables, pero del orden de 30 m de largo x 3 de profundo –dimensiones típicas), levantamiento fotográfico de las paredes de la trinchera y preparación de modelos restituidos (software AgiSoft), y extracción de muestras de sedimentos para su datación (C14, OSL,...). Para los trabajos de campo se podría contar con participación de estudiantes colombianos de la Universidad Nacional en el marco de colaboración que tienen con el SGC.

Al final de cada campaña, y después de la interpretación paleosismológica preliminar, se procederá a seleccionar aquellas muestras de sedimento con mayor interés en ser datadas geocronológicamente y se enviarán a los laboratorios correspondientes que se decidan conjuntamente entre el SGC y CSIC-IGME. La elección de los laboratorios será en función de la disponibilidad de los mismos para colaborar activamente en la interpretación geocronológica de los sedimentos y superficies cuaternarios de interés. Con la información geocronológica y las relaciones tectónicas encontradas en campo se procederá a realizar una interpretación paleosismológica centrada en obtener estimaciones robustas de a) la tasa de deslizamiento desde el inicio del Cuaternario, b) la recurrencia media entre grandes eventos con ruptura superficial, d) la edad del último evento. Para todos estos parámetros se analizarán las fuentes de incertidumbre y se cuantificará la distribución de cada estimación.

Tareas de la Fase 2 (ver cronograma):

- 2.1 Modelado perfiles sísmicos
- 2.2 Cartografía de detalle (LiDar)
- 2.3 Trabajos de Campo
- 2.4 Estudio geocronológico
- 2.5 Interpretación paleosismológica

FASE 3

Sobre la base de los resultados de las fase anterior se producirá un **modelo de fuente sismogénica** para la zona de transferencia Algeciras-Guaicaramo que incluirá, al menos, los siguientes parámetros geológicos para cada uno de los sectores o segmentos en los que se haya dividido la falla: a) Geometría y dimensiones del área de rotura máxima, b) Momento sísmico máximo potencial, c) Tasa de Deslizamiento Neto Cuaternaria, d) Intervalo de recurrencia de grandes eventos, ya sea a partir del número de eventos reconocidos en los estudios paleosísmicos, como de la Tasa de Deslizamiento y del salto medio por evento, e) edad del último evento reconocido.

A partir de los datos anteriores y de su análisis integral en relación con las diferentes secciones que puedan identificarse en la falla, se producirán varios **modelos de fuente-falla**, entre otros: Terremoto Característico poissoniano, Terremoto Característico tiempo-dependiente, Gutenberg-Richter a partir del slip rate y terremoto máximo.

En paralelo se analizará la posible interacción dinámica que la ocurrencia de terremotos grandes, pasados o futuros, pudiera implicar en la actividad de las fallas de Algeciras y el sistema Guaicaramo mediante análisis de transferencia de esfuerzos de Coulomb. Se requerirá un análisis del catálogo sísmico, la asignación tentativa de sismos históricos a fallas, y el empleo de programas de transferencia de esfuerzos de Coulomb.

Diagonal 53 N0. 34 - 53 Bogotá D.C, Teléfono (571) 220 0200, (571) 220 0100 (571) 222 1811

www.sgc.gov.co

Finalmente, a partir de los resultados de ambas actividades se propondrá el modelo final de fuente que podrá estar basado en escenarios de roturas de diferentes secciones de la falla (**modelos multi-rotura**) o de roturas conjuntas con otras fallas cercanas (**modelos multi-falla**). Se establecerán los criterios adecuados para ponderar la posibilidad de ocurrencia de cada uno.

Tareas de la Fase 3 (ver cronograma):

3.1 Parametrización y Modelización Sismogénica

3.2 Análisis de Interacción Dinámica entre fallas

FASE 4

Esta fase tendría lugar una vez terminada la fase 3, al final de los dos años que comprende este convenio, en caso de que ambas partes decidieran de mutuo acuerdo prolongar la colaboración, en cuyo caso suscribirían un nuevo convenio o se adicionaría y modificaría este convenio específico.

En la Fase 4, la Dirección de Geoamenazas, con la colaboración del CSIC-IGME y de investigadores expertos del Grupo Fault2SHA, establecería el modelo o modelos finales de la zona de transferencia Algeciras-Guaicaramo a incorporar en un cálculo de amenaza sísmica para la ciudad de Bogotá. Esta fase requerirá la integración de más elementos típicos del cálculo de amenaza, como otras fuentes sismogénicas en la región (zonas o fallas), la selección de modelos de atenuación, etc. En todos ellos se seguirían las indicaciones y metodologías de la Dirección de Geoamenazas del SGC, así como para los tipos de resultados previstos (ej. mapas para diferentes periodos de retorno, espectros de amenaza uniforme,...). Se prevé emplear el código OpenQuake.

Cronograma de actividades

FASES	TAREAS	PRIMER AÑO												SEGUNDO AÑO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FASE 1	1.1 Revisión de antecedentes																								
	1.2 Análisis de imágenes satelitales																								
	1.3 Cartografía Regional Morfoestructural																								
	1.4 Selección de zonas de interés																								
FASE 2	2.1 Modelado perfiles sísmicos																								
	2.2 Cartografía de detalle (LiDar)																								
	2.3 Trabajos de Campo																								
	2.4 Estudio geocronológico																								
	2.5 Interpretación paleosismológica																								
FASE 3	3.1 Parametrización y Modelización Sismogénica																								
	3.2 Análisis de Interacción Dinámica entre fallas																								

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 22 de 30

COMISIÓN DE SEGUIMIENTO: Con el fin de garantizar la ejecución satisfactoria del presente Convenio, se creará una comisión integrada por el Director Técnico de Geoamenazas o quien este designe; y Julián García Mayordomo por parte del CSIC-IGME.

La comisión se reunirá con la frecuencia que soliciten las partes, y se encargará de supervisar la ejecución del Convenio, de la interpretación de sus disposiciones y la resolución amistosa de toda discrepancia que pueda surgir en el marco de la colaboración convenida. Al término de la colaboración, se extenderá un documento a ambas entidades a título informativo, en el que se hará constar el grado de satisfacción de los miembros de la comisión con respecto al cumplimiento del Convenio.

PROPIEDAD INTELECTUAL: Los derechos de propiedad intelectual sobre los resultados que llegaren a obtenerse en el marco del presente convenio, pertenecerán conjuntamente al **SGC** y **CSIC-IGME** y serán protegidos según las leyes del país donde se ejecutó el programa del que resultó la innovación o cualquier otro desarrollo objeto de registro.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 23 de 30

7 FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN

El convenio a suscribirse, estará sometido a la legislación y jurisdicción Colombiana, y se rige por el sistema general de Contratación Pública, la Ley 80 de 1993, la Ley 1150 de 2007, la Ley 1474 de 2011 y el Decreto 1082 de 2015, bajo la modalidad de contratación directa y bajo el caso de Convenio Especial de Cooperación. Que de conformidad con lo establecido en el artículo 6 del Decreto 393 de 1991 y en el artículo 17 del Decreto 591 de 1991, en concordancia con las disposiciones del Decreto 4131 de 2011, el Servicio Geológico Colombiano, como instituto científico y técnico dedicado a la investigación científica del potencial de recursos del subsuelo, y al seguimiento y monitoreo de amenazas de origen geológico, puede celebrar convenios especiales de cooperación para adelantar actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías, dirigidos a facilitar, fomentar, desarrollar y alcanzar en común alguno de los propósitos previstos en el artículo 2 del Decreto 393 de 1991.

Que el Decreto Ley 591 de 1991, que regula las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas, relaciona en su artículo 2º, las actividades que se entienden como científicas y tecnológicas. Entre ellas, cabe destacar los numerales 1 y 3 del mencionado artículo, que señalan como actividades de este tipo las siguientes: “(...)

1. 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.
2. Difusión científica y tecnológica, esto es, información, publicación, divulgación y asesoría en ciencia y tecnología.
3. 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”. (Subrayado fuera de texto.)

Que de acuerdo con lo preceptuado en el artículo 6 del Decreto 393 de 1991, para adelantar actividades científicas y tecnológicas o proyectos de investigación y creación de tecnologías, la Nación y sus entidades descentralizadas podrán asociarse con los particulares mediante la creación y organización de sociedades civiles y comerciales y personas jurídicas sin ánimo de lucro como corporaciones y fundaciones, o mediante la celebración de convenios especiales de cooperación.

Que de acuerdo con lo señalado en la Circular No. 00005 del 16 de mayo de 2013, emitida por el Director General del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS “en ejercicio de la función de orientar a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en la interpretación de la normatividad de Ciencia, Tecnología e Innovación y con el fin de definir y alinear los procesos para la articulación y optimización de recursos de toda clase para la ciencia, la tecnología, la innovación y el resultado de estos”; es necesario acudir a lo dispuesto en la “GUÍA SECTORIAL DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION”, para precisar el contenido y alcance de las actividades que se catalogan como de ciencia y tecnología.

Que la precitada Circular expedida por COLCIENCIAS, indica que la “GUÍA SECTORIAL DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION”, en consonancia con metodologías reconocidas internacionalmente como los manuales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE (Frascati, Oslo, Canberra) y las guías de la UNESCO, definen las actividades de ciencia y tecnología de la siguiente manera: “Las actividades de ciencia y tecnología (ACT) pueden ser definidas como todas las actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, producción, avance, promoción, difusión, diseminación, y aplicación de conocimiento científico y técnico y que aplican a todos los campos de la ciencia y la tecnología”.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 24 de 30

Que la Ley 1150 de 2007 en su artículo 2do determinó que las modalidades de selección de contratistas serían la licitación pública, la selección abreviada, el concurso de méritos, la contratación directa y mínima cuantía, y el literal e) del numeral 4 del artículo 2do, contempla como causal de contratación directa los contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas.

Que, del mismo modo, el Decreto 1082 de 2015 en su artículo 2.2.1.2.1.4.7. Contempla la Contratación Directa para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, la cual debe tener en cuenta la definición contenida en el Decreto-Ley 591 de 1991 y las demás normas que lo modifiquen, aclaren, adicionen o sustituyan.

Que, en concordancia con lo anterior, el artículo 7.4.4 del Manual de Contratación del SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, adoptado mediante Resolución No. 009 del 16 de enero de 2014, contempla como causal de Contratación Directa, la celebración de contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, condición que, se encuentra debidamente justificada en los documentos y estudios previos, y que el citado Manual contempla bajo los siguientes parámetros:

“7.4.4. Contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.1.2.1.4.7 del Decreto 1082 de 2015, en la contratación directa para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas prevista en el literal e) del numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, se tendrán en cuenta las definiciones que de tales se tiene en el Decreto Ley 591 de 1991 y las demás normas que lo modifiquen, adicionen o deroguen.

Que conforme a lo anterior, 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 surjan, entre otros, de: *“(i) las definiciones de modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas que se regulan en el Decreto Ley 591 de 1991; incluyendo aquellas contenidas en los artículos derogados por la Ley 80 de 1993, ya que de éstas es posible desprender la intención del legislador sobre lo que debe entenderse incluido en el objeto de cada tipo contractual en esta materia especial; (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; (iii) los manuales y guías de organizaciones internacionales, tales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –OCDE– y la UNESCO y (iv) los conceptos autorizados que emita Colciencias, como entidad especializada en materia de ciencia, tecnología e innovación”.*

Que de manera congruente, señala el numeral 7.4.4.4. del Manual de Contratación que *“En la elaboración de los contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el artículo 19 del Decreto Ley 591 de 1991, según el cual, cuando la naturaleza del contrato así lo exija, se pactarán las medidas para la transferencia tecnológica conforme a los lineamientos que defina el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –hoy Colciencias-. Hasta que Colciencias emita los lineamientos que establece la norma, el SGC definirá la incorporación de medidas de transferencia tecnológica, atendiendo a la naturaleza del contrato y teniendo en cuenta el alcance y características de las actividades científicas y tecnológicas correspondientes.”*

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.2.1.4.7. del Decreto 1082 de 2015 y teniendo en cuenta el contenido de la Circular Externa Única, emitida por Colombia Compra Eficiente, se observa en primer lugar que el objeto de la contratación se enmarca en el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas; así las cosas, las actividades de ciencia y tecnología pueden ser definidas como todas las actividades sistemáticas que están estratégicamente

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 25 de 30

relacionadas con la promoción, difusión, diseminación, y aplicación de conocimiento científico y técnico y que aplican a todos los campos de la ciencia y la tecnología (UNESCO, 1984), conforme con lo previsto en el Manual de Contratación del SGC, numeral 7.4.4.

Que al respecto, la mencionada Circular Externa Única, establece las directrices básicas a tener en cuenta por parte de las entidades al momento de elegir la Contratación Directa en la modalidad de actividades de Ciencia y Tecnología, en el numeral 13 de la siguiente forma:

"13. Contratación de actividades de ciencia, tecnología e innovación La contratación de actividades de ciencia, tecnología e innovación por parte de las Entidades Estatales debe aplicar el régimen propio de dichas actividades con independencia de la fuente de financiación utilizada.

El artículo 2 del Decreto Ley 393 de 1991, el artículo 2 de del Decreto Ley 591 de 1991, el artículo 18 de la Ley 1286 de 2009, que modificó la Ley 29 de 1990, y el Documento CONPES 3582 de 2009 establecen las actividades consideradas de ciencia, tecnología e innovación de los actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

En caso de que las Entidades Estatales no tengan certeza sobre la catalogación de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, deben acudir al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación –COLCIENCIAS, autoridad competente en la materia.

13.1 Tipologías contractuales para actividades de ciencia, tecnología e Innovación. Para que proceda la modalidad de selección de contratación directa es necesario que la Entidad Estatal, conforme a su necesidad, ejecute actividades de ciencia, tecnología e innovación por medio de la celebración de alguno de los siguientes tipos de contrato:

(a) Convenios especiales de Cooperación el cual es celebrado para asociar recursos, capacidades y competencias interinstitucionales, y puede incluir el financiamiento y administración de proyectos. El convenio especial de cooperación está regulado en los artículos 6, 7 y 8 del Decreto-Ley 393 de 1991 y en el artículo 17 del Decreto-Ley 591 de 1991.

(b) Contratos de financiamiento para financiar actividades científicas, tecnológicas y de innovación, con los alcances definidos en el artículo 8 del Decreto-Ley 591 de 1991.

(c) Contratos para la administración de proyectos los cuales están regulados en el artículo 9 del Decreto – Ley 591 y que tienen como propósito encargar a un tercero idóneo para llevar a cabo actividades de ciencia, tecnología e innovación, para la gestión y ejecución de un proyecto en estas materias.

13.2 Régimen contractual. El régimen aplicable a los contratos para actividades de ciencia, tecnología, e innovación, independiente de cuál sea su fuente de financiación, es el que se señala a continuación:

(a) Los contratos para la ejecución de programas, proyectos, y actividades de ciencia tecnología e innovación, pueden celebrarse bajo la modalidad de contratación directa, de acuerdo con el literal (e) numeral 4 del artículo 2 de la ley 1150 de 2007 y en el artículo 33 de la ley 1286 de 2009.

(b) El convenio especial de cooperación está sujeto a las normas de derecho privado, de acuerdo con lo previsto en el Decreto-Ley 393 de 1991. Si el convenio respectivo introduce líneas de acción relativas a la administración de proyectos o financiamiento, se somete al mismo régimen privado del convenio.

(c) Los contratos de financiamiento están sujetos a (i) las leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007 y a sus normas reglamentarias y pueden celebrarse bajo la modalidad de contratación directa; y (ii) el artículo 8 del Decreto-Ley 591 de 1991.

(d) Los contratos de administración de proyectos, previstos en el artículo 9 el Decreto – Ley 591 de 1991, celebrados de manera independiente a un convenio especial de cooperación, están sujetos a las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007, y sus

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 26 de 30

normas reglamentarias, y pueden celebrarse bajo la modalidad de contratación directa (Literal (e) del numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007).

Las Entidades Estatales deben cumplir con la exigencia previa de valoración de oportunidad y conveniencia de la contratación, sin perjuicio del régimen aplicable a cada contratación”.

Que de todo lo anterior, se desprende que los contratos que se celebren con el objeto de fomentar la ciencia y tecnología se encuentran regulados en sus aspectos sustantivos por las normas especiales de los Decretos 393 y 591 de 1991, y están sujetos a la Ley 80 de 1993, en todo lo no regulado por aquellas normas con fuerza legal.

Dadas las anteriores consideraciones se logra establecer que tanto el objeto como actividades y el producto final del convenio específico planteado, corresponden y se ajustan legal y reglamentariamente a las consideraciones de la modalidad de Contratación directa por actividades de Ciencia y Tecnología a través del Convenio Especial de Cooperación.

Que en concordancia con lo anterior, el literal 7.4 del Manual de Contratación del Servicio Geológico Colombiano, adoptado mediante resolución No. 009 del 16 de enero del 2014, hace referencia a la modalidad de contratación directa, y así mismo el literal 7.4.3 Establece convenios lo siguiente respecto de los convenios o contratos interadministrativos: *"Son los contratos o convenios que celebran entre sí las entidades públicas señaladas en el artículo 2 de la Ley 80 de 1993 con el fin de aunar esfuerzos para el logro de un objetivo común que les permita dar cumplimiento a las funciones constitucionales y legales que les han sido asignadas. De conformidad con el literal c) del numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, la modalidad de contratación directa procede en los convenios o contratos interadministrativos, siempre que las obligaciones del mismo tengan relación directa con el objeto de la entidad ejecutora. De conformidad con lo dispuesto por las normas orgánicas de presupuesto, tales convenios o contratos serán objeto del correspondiente registro presupuestal. De otra parte, para determinar la capacidad contractual en este caso deberá aplicarse lo dispuesto en artículo 76 del Decreto 1510 de 2013".*

Que de conformidad con el marco legal establecido para el Convenio Especial de Cooperación que se pretende suscribir con el CSIC-IGME, se dan los presupuestos de hecho y de derecho contenidos en la norma para establecer que las obligaciones derivadas del convenio tienen relación directa con el objeto y misionalidad investigativa y de extensión, que asociado a la alta calidad del recurso humano y técnico del Servicio Geológico Colombiano se presenta el Convenio como un aporte integral a la apropiación social del conocimiento en cumplimiento de la función delegada y el ordenamiento jurídico que le compete como autoridad geológica del país, cooperando esfuerzos con una organización internacional, ente idóneo para la suscripción del convenio de acuerdo a lo establecido en la Ley y en los reglamentos, fundamentos que corresponden a la modalidad de contratación seleccionada para el mismo.

Respecto de la solicitud de garantías el Artículo 2.2.1.2.1.4.5. del Decreto Reglamentario 1085 de 2015 determina: *"No obligatoriedad de garantías. En la contratación directa la exigencia de garantías establecidas en la Sección 3, que comprende los artículos 2.2.1.2.3.1.1 al 2.2.1.2.3.5.1. del presente decreto no es obligatoria y la justificación para exigir las o no debe estar en los estudios y documentos previos".*

Al respecto se establece de forma explícita mediante el presente estudio que la entidad ha revisado desde el componente técnico que las actividades y objeto del convenio especial de cooperación serán desarrollados de manera conjunta con el Instituto Geológico y Minero de España y personal del Servicio Geológico colombiano, se considera factible realizar el presente convenio especial de cooperación sin la exigencia de garantías al contratista.

En conclusión, el objeto de la presente contratación, se enmarca en el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas, concretamente, como servicios científicos y tecnológicos, por lo cual es procedente la contratación directa por ciencia y tecnología bajo la modalidad de Convenio Especial de Cooperación.

	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 27 de 30

8 IDONEIDAD DEL COOPERANTE

Una de las líneas de investigación principales en materia de riesgos geológicos en el IGME es el riesgo sísmico. El IGME tiene una larga tradición en la cartografía e investigación de la actividad neotectónica y reciente de fallas, así como en trabajos de microzonación sísmica y otras aplicaciones para el cálculo de la amenaza sísmica.

Actualmente, el CSIC-IGME cuenta con investigadores especializados en Tectónica Activa, Geología de Terremotos, Paleosismicidad y Arqueosismología. Esta labor de investigación se plasma en numerosas publicaciones en revistas científicas y técnicas, así como en la creación de una serie de productos de transferencia. Estos productos de transferencia cumplen el doble objetivo de, por una parte, ser repositorios de información científica sistematizada, y, por otra, servir a las sucesivas actualizaciones del mapa de amenaza sísmica de España y la correcta aplicación de la normativa sismorresistente. El personal especializado del IGME asimismo colabora activamente con las fuerzas de prevención y de actuación rápida en caso de terremotos, como es Protección Civil y la Unidad Militar de Emergencias, ya en tareas de formación como en el diseño de escenarios de emergencias basados en criterios geológicos. También se mantiene una estrecha colaboración con el IGN, organismo español encargado de la red de vigilancia sísmica. En este marco un producto fundamental de transferencia para los estudios de completitud del catálogo sísmico nacional ha sido la publicación del Catálogo de Terremotos con Efectos Geológicos.

En particular, el IGME desarrolla una línea de investigación sobre la aplicación de datos geológicos de fallas para la modelización de fuentes sismogénicas. Los avances en este campo han permitido recientemente la participación del IGME en el proyecto de actualización de la caracterización sísmica de los emplazamientos nucleares españoles, la creación del mapa de peligrosidad sísmica de España y de Europa o la realización del nuevo plan de emergencia sísmico de la región de Murcia tras el terremoto de Lorca en 2011. Existen en la actualidad dos bases de datos de consulta pública que sistematizan el conocimiento geológico disponible y su transferencia a la aplicación del cálculo de amenaza: modelo de zonas sismogénicas de España (ZESIS) y la Quaternary Active Faults Database of Iberia (QAFI). Esta línea de investigación continúa en la actualidad desarrollándose habiendo dado lugar a varias publicaciones científicas en las que se exploran modelos de fallas sismogénicas de borde de conocimiento. En este contexto, personal experto del CSIC-IGME participa activamente en el grupo de trabajo Fault2SHA (Fallas en la Evaluación de la Peligrosidad Sísmica) de la European Seismological Commission. Este grupo de trabajo está dedicado a la creación de una red de investigadores con intereses comunes en la modelización de las fallas como fuentes, ya sea desde el punto de vista de la provisión de los datos de partida, como del punto de vista de la propia modelización.

Por lo anterior, reconociendo la experiencia del CSIC-IGME y el convenio marco suscrito entre ambas instituciones, constituye el escenario idóneo para realizar las actividades previstas.

9 ANÁLISIS QUE SOPORTA EL VALOR ESTIMADO DEL CONVENIO

Las Partes acuerdan que el valor del presente Convenio Específico será la suma de **DOSCIENTOS MIL EUROS (200,000€)**, el cual se estimó teniendo en cuenta el presupuesto presentado por el Servicio Geológico Colombiano y el Servicio Geológico y Minero de España IGME en su propuesta tanto en dinero como en especie. Las partes harán los aportes mediante la disposición de recursos humanos y administrativos y el desembolso de recursos financieros y en especie, con la dedicación de personas (funcionarios tanto del **SGC** como del **IGME**) a cargo de las actividades requeridas para obtener los productos que contempla la ejecución del convenio. Dicho monto será aportado por las partes de la siguiente manera:

El SGC realizará un aporte en dinero por la suma de **SESENTA MIL EUROS (60,000€)**, suma liquidada a pesos colombianos de acuerdo con la tasa de cambio vigente para la fecha del desembolso, para respaldar los costos de las actividades contempladas durante la ejecución del Convenio y los viajes a Colombia para el trabajo de campo.

Adicionalmente el SGC realizará un aporte en especie estimado en la suma de **SESENTA MIL EUROS (60,000€)**, correspondiente a personal requerido para la correcta ejecución del convenio y para sufragar entre otros, los costos asociados a geocronología y reconocimientos aeroportados, con cargo a los presupuestos del proyecto Riesgo sísmico nacional y regional (1001627).

El CSIC-IGME realizará aportes en especie valorados en la suma de **OCHENTA MIL EUROS (80,000€)** correspondientes al costo del tiempo y disponibilidad de los expertos requeridos para la ejecución de las actividades definidas.

Conforme los análisis realizados por la Unidad de Recursos Financieros del SGC, las conversiones a utilizar durante el primer semestre del año 2021 son, para la Tasa de cambio representativa del mercado **TRM: \$3,800**, y como Tasa de cambio **Euro – Dólar: \$1.25**.

En este sentido, el valor total estimado del convenio corresponde a la suma de **NOVECIENTOS CINCUENTA MILLONES DE PESOS (\$950,000,000)**. Los desembolsos previstos corresponden a la suma de **DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO MILLONES DE PESOS (\$285,000,000)**, soportados en Certificado de Disponibilidad Presupuestal y Registro Presupuestal que se tramitan para la suscripción. Igualmente, el proyecto tiene destinados recursos para servicios asociados a geocronología y reconocimientos aeroportados, hasta por un valor de **CIENTO NOVENTA MILLONES DE PESOS (\$190,000,000)**, que serán contratados una vez los primeros resultados del convenio identifiquen las muestras o sitios requeridos.

El desglose del presupuesto de acuerdo con las diferentes actividades del presente Convenio se detalla en la siguiente Tabla:

Tabla Actividades y presupuesto del Convenio de Cooperación

Componente		Aportes SGC		Aportes IGME	TOTAL (euros)
		Dinero	Especie	Especie	
1	Gastos de personal		20,000 €	80,000 €	100,000 €
2	Viajes a Colombia personal del CSIC-IGME	40,000 €			40,000 €
3	Geocronología		20,000 €		20,000 €
4	Reconocimientos aeroportados		20,000 €		20,000 €
5	Imágenes satélite	10,000 €			10,000 €
6	Consumibles	10,000 €			10,000 €
TOTAL		60,000 €	60,000 €	80,000 €	200,000 €

DESEMBOLSO: Los aportes en dinero se desembolsarán de la siguiente manera:

1. Un primer desembolso por valor de **QUINCE MIL EUROS (15,000€)** en el primer mes, a la entrega del plan de trabajo y documento inicial de revisión de antecedentes


	ESTUDIO DEL SECTOR	VERSIÓN 2
		F-CIN-LIC-001
		Página 29 de 30

2. Un segundo desembolso por valor de **CUARENTA MIL EUROS (40,000€)** a la entrega de la propuesta de zonas de interés priorizadas para trabajo de campo

3. Un tercer y último desembolso por valor de **CINCO MIL EUROS (5,000€)** cuando se culminen las actividades correspondientes a la fase 2 y se haya elaborado y revisado el reporte correspondiente.

PLAZO DE EJECUCIÓN: El plazo de ejecución es de 24 meses, contado a partir del acta de inicio y previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución a saber, expedición del registro presupuestal de los aportes en dinero del SGC.

Nota 1: Para efectos de este convenio especial de cooperación, se estima una TRM PESO - EUR DE (\$4.750) para efectos de tasarlo en pesos colombianos proceder con la solicitud de certificado de disponibilidad presupuestal. El valor de cada desembolso a realizar por el SGC de los aportes en dinero, se trabajará con la TRM del día de los desembolsos.



Rafael Ariza González

Aspectos financieros.

01/07/2021



Maria Monica Arcila Rivera

Aspectos técnicos *MAR*