

Informe de Gestión 2013

Servicio Geológico Colombiano

Servicio Geológico Colombiano

Oscar Eladio Paredes Zapata

Director General

Iván Sarmiento Galvis

Secretario General

Marta Lucía Calvache Velasco

Directora de Geoamenazas

Gloria Prieto Rincón

Directora de Recursos Minerales

Margarita Bravo Guerrero

Directora de Gestión de Información

Alberto Ochoa Yarza

Director de Geociencias Básicas

Héctor Manuel Enciso Prieto

Director de Laboratorios

Jackson Fernando Mosos Patiño

Director de Asuntos Nucleares

Adriana María Plazas Tovar

Jefe Oficina Asesora Jurídica

Édgar González Sanguino

Asesor de la Dirección General

Coordinador (e) Grupo de Planeación

© **Servicio Geológico Colombiano**

Preparación y coordinación editorial

Luis Eduardo Vásquez Salamanca

Comunicaciones y Participación Ciudadana

Diseño y diagramación

Ana María Suárez Cabeza

Comunicaciones y Participación Ciudadana

Edición digital

Bogotá, Colombia, 2014

Contenido

Presentación

Subdirección Geología Básica

Plan Estratégico del Conocimiento Geológico del Territorio Colombiano 2013-2023

Cartografía geológica

Mapa Geológico de Colombia

Implementación de la Red Nacional de Estaciones Geodésicas Espaciales
con Propósitos Geodinámicos (GeoRed)

Geología marina

Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez

Geología de volcanes

Subdirección de Recursos del Subsuelo

Exploración de Minerales Metálicos e Industriales. Información Geocientífica en Áreas
Estratégicas Mineras y Otras Áreas de Interés Nacional

Exploración de Recursos Energéticos

Exploración de minerales no metálicos e industriales

Exploración de recursos geotérmicos

Aguas subterráneas

Subdirección de Amenazas Geológicas y Entorno Ambiental

Investigación y Zonificación de Movimientos en Masa
Evaluación y monitoreo de actividad sísmica
Investigación y Monitoreo de la actividad volcánica de Colombia
Operación y Mantenimiento redes monitoreo volcánico

Gestión de la Información Geocientífica

Arquitectura Empresarial
Sistemas de información Georreferenciada institucional
Valoración de la Información Geocientífica en custodia del Servicio Geológico Colombiano
Migración y la transformación de la información geográfica
Organización y catalogación de información
Estandarización
Litotecas
Divulgación
Fortalecimiento del Equipo de trabajo

Grupo de Laboratorios

Logros
Modernización de laboratorios
Productividad
Gestión de la calidad

Gestión ambiental
Estudios técnicos realizados
Capacitación/Entrenamiento/Eventos
Apoyo interinstitucional
Oportunidades de Mejora
Retos

Grupo de Tecnologías Nucleares

Actividades administrativas y de gestión
Prestación de servicios de laboratorios de tecnologías nucleares
Actividades de la planta de irradiación Gamma
Actividades del laboratorio secundario de calibración dosimétrica
Estudios de nuevas metodologías e implementación de técnicas nucleares
Gestión convenio 715 Ingeominas-Colciencias-CIF

Reactor Nuclear de Investigación IAN-1

Protección física de los materiales nucleares y radiactivos
Seguridad Nuclear
Seguridad Radiológica
Mantenimiento de las instalaciones y de los Sistemas del Reactor
Gestión con el Organismo Internacional de Energía Atómica
Licenciamiento del Reactor

Grupo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica

Control regulatorio del uso de material radiactivo en el país

Plan para el manejo integral de los desechos radiactivos en Colombia

Secretaría General

Contratación institucional

Grupo de Control Interno Disciplinario

Resultados 2013

Retos

Grupo de Talento Humano

Grupo de Nómina

Grupo de Servicios Administrativos

Unidad de Recursos Financieros

Oficina Asesora de Planeación

Proceso planeación institucional

Anteproyecto de presupuesto 2014

Informes de seguimiento al plan operativo anual 2013

Rendición de la cuenta: Contraloría General de la República

Proyectos de inversión nacional

Plan operativo anual vigencia 2013

Trámites

Rediseño del Sistema de Gestión de Institucional

Oficina Asesora Jurídica

Logros

Política de defensa judicial

Comité de Conciliación

Contratación estatal

Jurisdicción coactiva

Coordinación sectorial

Otras actividades

Prospectiva

Oficina de Control Interno

Gestión institucional y el estado del sistema de control interno

Principales logros de la vigencia 2013

Datos estadísticos

Retos para la vigencia 2014

Grupo de Participación Ciudadana y Comunicaciones

Antecedentes

Participación ciudadana

Comunicaciones

Eventos

Subdirección de Geología Básica

Durante el año 2013, la Subdirección de Geología Básica, desarrolló actividades en cartografía geológica, en la actualización del mapa geológico de Colombia, versión 2013, GeoRed, en Geología Marina, museo y Geología de Volcanes, además participó en la construcción del Plan Estratégico del conocimiento geológico del territorio colombiano 2013–2023, entre otras.

Como hechos relevantes, se menciona que el SGC, como Instituto de Ciencia y Tecnología, empleó por primera vez, la figura de Contratación Directa por Ciencia y Tecnología, para la contratación de la cartografía Geológica, proceso en que participaron siete consorcios de empresas de Geología de Colombia, Argentina, México, España, Francia, Alemania y República Checa, culminando con éxito y otorgándose a consorcios de Colombia y Colombia-Argentina; de igual manera la para la Interventoría, se presentaron importantes empresas, siendo seleccionado el consorcio Ingetec de Colombia, y John y Boyd de Estados Unidos.

A continuación se presentan las principales temáticas de la Subdirección de Geología Básica en el año 2013.

1. Plan Estratégico del Conocimiento Geológico del Territorio Colombiano 2013-2023

El documento está conformado por los capítulos Diagnóstico, Líneas temáticas-productos, Proyectos a diez años, Estrategias y Metodologías para Geociencias Básicas, Recursos Minerales, Hidrocarburos, Geoamenazas, Asuntos Nucleares, Laboratorios y Gestión de Información. Las líneas temáticas de Geociencias Básicas son:

- Cartografía geológica básica
- Mapa Geológico de Colombia
- Estratigrafía y Paleontología
- Aguas subterráneas
- Mapa Tectónico de Colombia
- Mapas de Tectónica Activa y del Cuaternario de Colombia
- El Cuaternario de Colombia
- Geotermia
- Geofísica Regional
- Magmatismo
- Metamorfismo
- Geología de volcanes
- Geología marina

Proyectos planteados a diez años

Cartografía geológica básica: evaluación, organización y diagnóstico de la información de las planchas publicadas por el SGC

Cartografía geológica del territorio colombiano escala 1:100.000

Cuyo objetivo es el de tener cubierto el territorio colombiano en esta escala, a excepción de la Amazonía colombiana, la cual se realizaría a escala 1:200.000

Cartografía geológica a escala 1:50.000

En este año (2013) se tomó la decisión y se dio inicio a la realización de cartografía geológica a esta escala de semidetalle y cuyo objetivo es la de realización de mapas geológicos en zonas del país que por los nuevos avances en el conocimiento geocientífico, requieren de una nueva cartografía. Estas áreas ya cuentan con cartografía a escala 1:100.000

Mapa Geológico de Colombia

Versiones periódicas del Mapa Geológico de Colombia: Participación en mapas geológicos continentales: Mapa Geológico de Suramérica a escalas 1:5M y 1:1M, y el Mapa Tectónico del Caribe a escala 1:5 M.

Estratigrafía. Análisis de cuencas sedimentarias

Constituir un catálogo correspondiente a los recursos del subsuelo reconocidos en la actualidad y de aquellos potencialmente identificables a futuro de las cuencas sedimentarias del territorio nacional, que se consolide como material de referencia actualizado acerca de su evolución tectonoestratigráfica, y de esta forma promover la potencialidad de cuencas sedimentarias en zonas maduras e inexploradas.

Patronamiento y catálogo de unidades litoestratigráficas

Generar catálogos de unidades litoestratigráficas. Como apoyo al Mapa Geológico de Colombia, exploración de las Cuencas Sedimentarias y rocas cristalinas y sus depósitos de índole económica, así como a otras aplicaciones educativas y sociales.

Esquema de zonación bioestratigráfica, colecciones científicas y catálogos sistemáticos paleontológicos

Realizar estudios básicos en paleontología y bioestratigrafía (para el patronamiento de unidades estratigráficas, la actualización del Léxico Estratigráfico de Colombia, la construcción de las cartografías geocientíficas, la actualización del Mapa Geológico de Colombia, la identificación de la riqueza paleontológica del país, la reconstrucción de la historia de la vida en el actual territorio de Colombia y la salvaguarda del patrimonio paleontológico de la nación) construir y actualizar permanentemente catálogos sistemáticos

de las colecciones paleontológicas del país y divulgar los resultados de los estudios en paleontología y bioestratigrafía de la entidad.

Aguas subterráneas

Proyectos orientados a conocer sistemáticamente la oferta y la demanda, la calidad y la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a partir de la identificación, el inventario y la caracterización de las zonas de mayor potencial de los recursos hídricos subterráneos. Los proyectos a realizarse en la próxima década son los siguientes:

Modelos hidrogeológicos conceptuales

Se tiene previsto avanzar en la generación de conocimiento de las aguas subterráneas mediante la formulación de modelos hidrogeológicos conceptuales en áreas de los departamentos de Cundinamarca, Santander, Antioquia, Nariño, Cauca, Quindío, Risaralda, Caldas, Boyacá, Meta, Casanare, Arauca, Putumayo, La Guajira, Sucre, Urabá, Antioquía, Bolívar, Atlántico, Magdalena y Norte de Santander.

Cartografía hidrogeológica regional

Se propone presentar información hidrogeológica actualizada con mayor detalle en áreas en donde se hayan identificado, delimitado y caracterizado las estructuras hidrogeológicas, y se estimen a nivel pronóstico los recursos y reservas de agua subterránea.

Perforación y construcción de pozos exploratorios

Para efectos de validar el conocimiento de los modelos hidrogeológicos formulados en áreas donde se extienden subsuperficialmente y en el subsuelo sistemas acuíferos de gran importancia hidrogeológica para el país, se plantea la perforación y construcción de pozos exploratorios que consoliden el conocimiento de las características hidrogeológicas en zonas potenciales identificadas durante la formulación de los modelos hidrogeológicos conceptuales.

Sistema de información de aguas subterráneas

Consolidar un sistema de información geográfica que incluya la variable hidrogeológica y compilar los resultados de las actividades anteriores en un documento técnico que contenga el diagnóstico del estado actual de la información hidrogeológica. Los proyectos de investigación y exploración de aguas subterráneas a realizarse en el país están orientados a conocer sistemáticamente la oferta y la demanda, la calidad y la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a partir de la identificación, el inventario y la caracterización de las zonas de mayor potencial de los recursos hídricos subterráneos. Los proyectos a realizarse en la próxima década son los siguientes:

Mapa Tectónico de Colombia

Se propone implementar un Sistema de Información Geográfica (SIG), a través del cual se ha de compilar toda la información permite la elaboración del Mapa Tectónico Colombia siguiendo la metodología establecida para dichos mapas a nivel internacional, en especial por Brew et al (2000) de la Universidad de Cornell, Estados Unidos. La duración regular de este tipo de proyectos puede ser alrededor de 10 años, con productos anuales o bianuales orientados a colmar las expectativas de información tectónica de la corteza terrestre de Colombia.

Mapa de Tectónica Activa de Colombia

Se propone el estudio sistemático de las fallas potencialmente sismogénicas en Colombia. Las etapas del estudio incluyen un análisis neotectónico regional y el estudio específico de cada falla, el cual culmina con la paleosismología cuando la importancia de la falla lo exija. En los próximos diez años se plantea el estudio del Indentor de Pamplona-Ápice Sur del Bloque Triangular de Maracaibo, la Falla de Bucaramanga, el Sistema Falla Algeciras en el Huila, el Sistema Falla Algeciras en el sur del país, el Sistema de Fallas Fronterizas Oriental-Sector Villavicencio, el Sistema de Fallas Fronterizas Oriental-Sector Yopal-Tame, la Falla Palestina, el Sistema de Falla Cauca-Patía, la Falla Espíritu Santo, el Sistema de Falla Romeral-Sector Central, el Sistema de Falla Romeral-Sector Norte y la Falla Murindó. Las síntesis regionales permitirán ir consolidando el Mapa Tectónica Activa de Colombia; la escala debe ser definida, podría ser 1:100.000.

Geodesia espacial

Medición de velocidades actuales instantáneas de las placas tectónicas de la Tierra. Investigación de deslizamiento lento asísmico y periódico en la zona de subducción de Nazca. Mediciones precisas de deformación secular y transitoria debido a fallas sismogénicas activas, con especial relevancia en la estimación de la amenaza sísmica. Determinación precisa del ascenso actual del nivel del mar, indicación sensible de cambio climático debido a la fusión de glaciares y capas de hielo así como cambios térmicos y de condiciones de salinidad en el océano. Determinación del campo de deformación de la corteza en la esquina noroccidental de Suramérica con exactitud y resolución espacial y temporal sin precedentes. Realización de la cartografía de fallas activas mediante técnicas de geodesia de imágenes, tales como LIDAR (Light Detection and Ranging) que permitirá conocer nuevos aspectos en la distribución del deslizamiento de sismos recientes, lo cual no es posible mediante otras aproximaciones. Establecimiento de servicios geodésicos y desarrollo de estándares, modelos y documentación siguiendo los lineamientos de instituciones tales como DORIS Service, International GNSS Service, International Laser Ranging Service e International VLBI Service.

Cartografía del Cuaternario y ampliación del conocimiento geomorfológico de Colombia: Elaboración de 20 planchas geomorfológicas del Cuaternario escala 1:100.000 en sectores de prioridad nacional (Piedemonte llanero-Valle medio y bajo del Magdalena). Investigación y cartografía geomorfológica detallada en sitios especiales donde se presente actividad neotectónica o de remoción en masa crítica. Investigación geológica del Cuaternario, estructural y geomorfológica y dinámica en territorios urbanizados (ciudades).

Geotermia

Estudios de exploración geotérmica (geología, geofísica y geoquímica) de los sistemas geotérmicos de los volcanes Azufral, Paipa, Maar de San Diego, Santa Rosa de Cabal y volcán Cerro Machín. Formulación de modelos conceptuales de los sistemas geotérmicos de Azufral, Paipa-Iza, Maar de San Diego, Santa Rosa-San Vicente y volcán Cerro Machín. Inventario nacional de manantiales termales de Colombia. Implementación de la metodología para la estimación de potencial del recurso geotérmico y aplicación en sistemas con modelo conceptual disponible. Implementación de la metodología para la estimación del flujo de calor terrestre y aplicación en áreas seleccionadas: cuencas de Llanos Orientales, Catatumbo y Putumayo. Interpretación aerogeofísica para exploración geotérmica en las áreas de: volcán Romeral- volcán Cerro Machín, Maar de San Diego, Nevado del Huila, Paletará, Doña Juana, Sibundoy, Galeras, y Azufral-Chiles. Perforación de pozos. Tres pozos de gradiente en el sistema geotérmico de Paipa, 500 m. Un pozo profundo para la validación del modelo conceptual del sistema geotérmico de Paipa. Uno profundo para la validación del modelo conceptual del sistema geotérmico de Azufral.

Geofísica

Interpretación del Mapa gravimétrico satelital de Colombia (2014). Mapa Magnético satelital de Colombia, con información reciente (2014). Interpretación del mapa magnético satelital de Colombia (2015). Cubrimiento de información aerogeofísica en áreas de interés científico y técnico siguiendo las tendencias que cubran las necesidades del país. Cubrimiento del 100 % de gammaespectrometría aérea en áreas donde las condiciones de terreno y climáticas lo permitan. Obtención de la información aerogeofísica que posee el país, de fuentes estatales, mixtas y privadas a través de políticas de estado para el traspaso efectivo de las mismas, para que bajo estricta forma definida de uso nos cedan a la información para fines de investigación. Lo anterior nos evitaría el menoscabo del patrimonio de la nación y duplicidad de esfuerzos. Procesamiento, interpretación y modelamiento geofísico de la información aerogeofísica disponible con uso de la información geológica existente y disponible. Cubrimiento de información geofísica marina en áreas de interés científico y técnico con lineamientos dados por la geología económica y siguiendo las tendencias que contribuyan a cubrir el desarrollo y avance de las necesidades del país. Obtención de la información geofísica marina que posee el país, de fuentes

estatales, mixtas y privadas a través de políticas de estado para el traspaso efectivo de las mismas. Procesamiento, interpretación y modelamiento geofísico de la información de geofísica marina disponible con uso de la información geológica existente y disponible.

Cubrimiento de información geofísica terrestre en áreas de interés científico y técnico con lineamientos dados por la geología económica y siguiendo las tendencias que contribuyan a cubrir el desarrollo y avance de las necesidades del país. Obtención de la información geofísica marina que posee el país, de fuentes estatales, mixtas y privadas a través de políticas de estado para el traspaso efectivo de las mismas. Procesamiento, interpretación y modelamiento de la información geofísica terrestre disponible con uso de la información geológica existente y disponible. Inclusión de investigaciones en el área de la geofísica que han estado dejadas de lado pero que tienen gran importancia en su desarrollo. A este grupo pertenecen la geofísica computacional y el paleomagnetismo.

Evolución de las rocas magmáticas de Colombia

Esta línea de investigación se enfoca en un estudio sistemático encaminado a establecer los mecanismos geotectónicos de generación de los eventos magmáticos principales del territorio colombiano. Estos son: a) Los complejos ígneo-metamórficos del Escudo Guayanés, b) El basamento (hercínico) pre-Andino, c) El magmatismo félsico permotriásico, d) El magmatismo jurásico, E) el magmatismo máfico de Quebradagrande f) El plutonismo cretácico de la cordillera Central y la margen oriental de la cordillera Occidental, g) La corteza oceánica acrecida (cordillera Occidental y serranía del Baudó) h) El magmatismo cenozoico asociado a la actual zona de subducción, i) El vulcanismo actual.

Evolución de las unidades tectono-metamórficas de Colombia

Se proponen proyectos encaminados a estudiar o establecer los eventos y mecanismos geotectónicos de generación de rocas metamórficas, así como en el caso de los eventos principales seleccionados en forma gruesa para el magmatismo. En este caso se estudiarían las características y la variación del grado de metamorfismo en: a) Los complejos ígneometamórficos del Escudo Guayanés, b) El Macizo de Santander-Floresta, c) El Macizo de Quetame-Serranía de la Macarena, d) La cordillera Central, y e) Las rocas cretácicas acrecidas al occidente de la Falla Cauca Almaguer.

Geología de volcanes

Realizar la cartografía geológica (1:25.000) y el levantamiento volcanoestratigráfico para establecer la historia eruptiva, y actualización en área de influencia de algunos de los volcanes colombianos activos, considerados como prioritarios por su actividad y el riesgo que representan. Realizar los estudios e investigaciones vulcanológicos que permitan profundizar y mejorar el entendimiento sobre el vulcanismo colombiano en general. Inicialmente se plantean actividades fundamentales como el estudio geoquímico y la

relación en el marco tectónico regional.

Geología marina

Elaboración y actualización de la cartografía geológica y geomorfológica de zonas costeras continentales e insulares, plataformas y taludes continentales, cuencas y sierras submarinas. Investigación geológica, geofísica (gravimetría, magnetometría, sísmica) y sedimentológica. Investigación de los procesos geológicos y geomorfológicos costeros y marinos con incidencia en la dinámica de las líneas de costa. Cartografía de los cambios de las líneas de costa, levantamientos o subsidencia y monitoreo GPS de la dinámica tectónica local y regional. Investigación y monitoreo de la dinámica marina y costera a corto, mediano y largo plazo. Contribución a la conformación e implementación de un Sistema de Información Costero y Marino. Las actividades se plantean en dos fases

2. Cartografía Geológica

Durante el periodo se adelantó un proceso para el levantamiento de la cartografía geológica regional, a escala 1:100.000, de 50 planchas, equivalentes a 108.279 km², se adelantaron 2600 km² de cartografía por procesos internos y se está en la fase de campo de los 38.811 km² contratados por intermedio de Fonade.

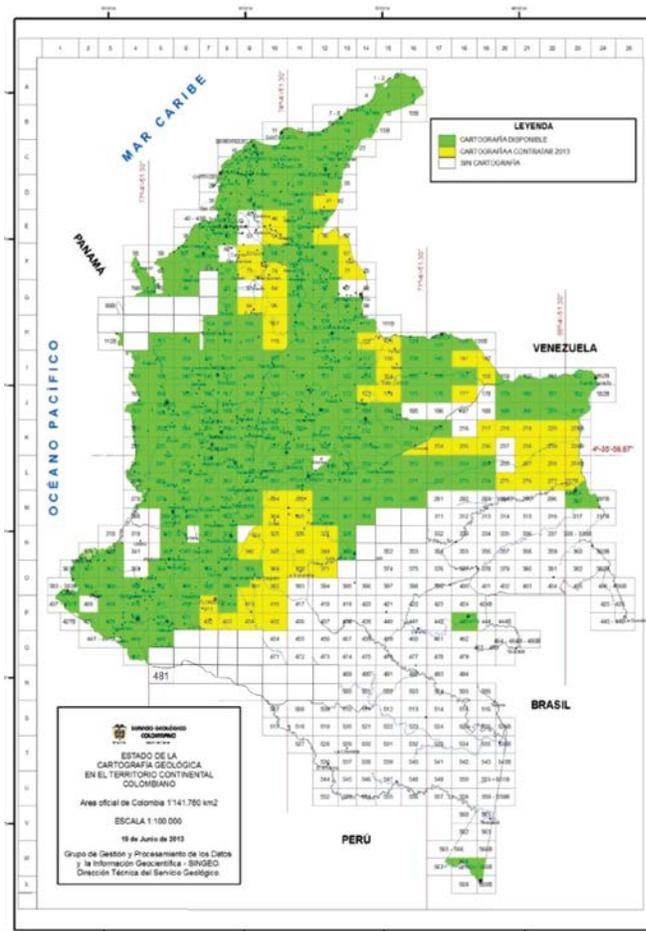
A 31 de diciembre de 2012 el cubrimiento del país en materia de cartografía geológica, alcanzó el 52,90 %, este año se cierra con un avance del 57 %, con un incremento del 4,1 %.

A nivel de Proyectos internos, se inició la cartografía de las planchas 87 Sardinata y 88 Cúcuta, en el norte del país. Se finaliza el año con un avance del 80 % del trabajo de campo.

Estos proyectos internos aparte de incrementar el conocimiento geológico, nos sirven para controlar por parte del SGC, la geología, tectónica y estratigrafía, entre otros, de la cartografía contratada en la zona

Con Fonade, se firmó un convenio de gerencia, donde adelantó la contratación de 19 planchas para cartografía geológica en el departamento del Vichada, denominados bloques 6 y 8.

Cartografía geológica disponible y en ejecución a escala 1:100.000

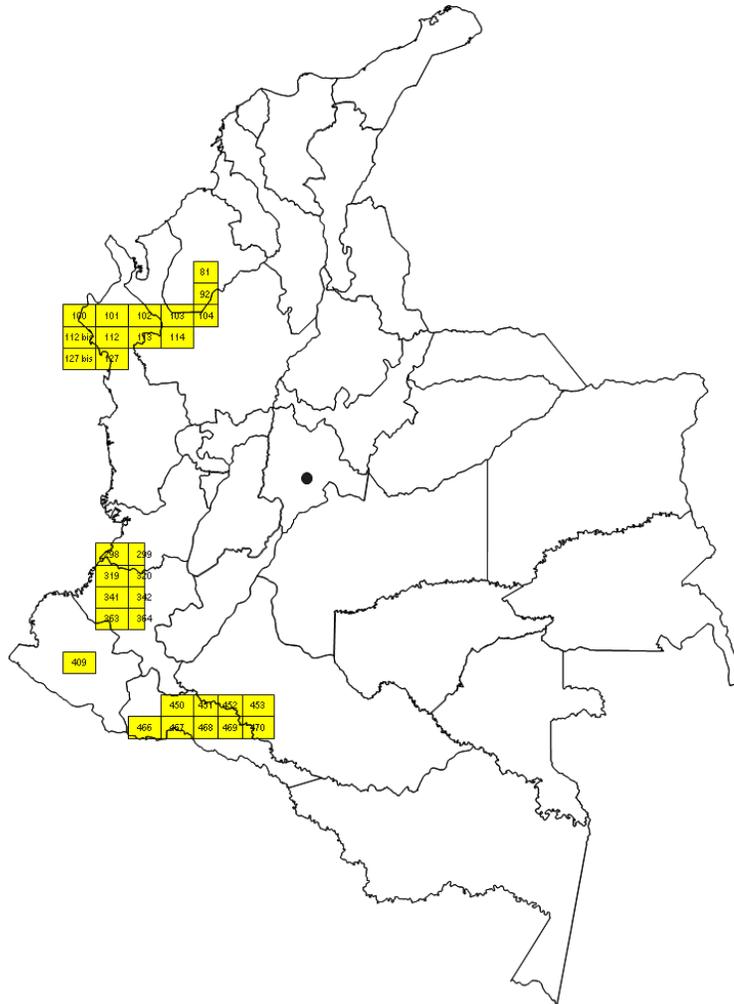


Retos

Para finales del 2014, El Programa de Cartografía Geológica Regional se ha propuesto poner a disposición del público 69 planchas geológicas a escala 1:100.000, que corresponden a 147.090 km², con el fin de alcanzar una cobertura de cartografía geológica del país del 65,7 %. De igual manera se tiene pensado adelantar un nuevo proceso de contratación de investigación en cartografía geológica, para el bienio 2014 – 2015 del orden de 75.000 km², hacia el occidente del país

- Para finales del 2014 se espera tener un cubrimiento en cartografía geológica del país, a escala 1:100.000, del 65,7 %.
- Iniciar un nuevo proceso de contratación de cartografía geológica a escala 1:100.000, para el bienio 2014-2015, de 55.000 km² en el occidente y sur del país.

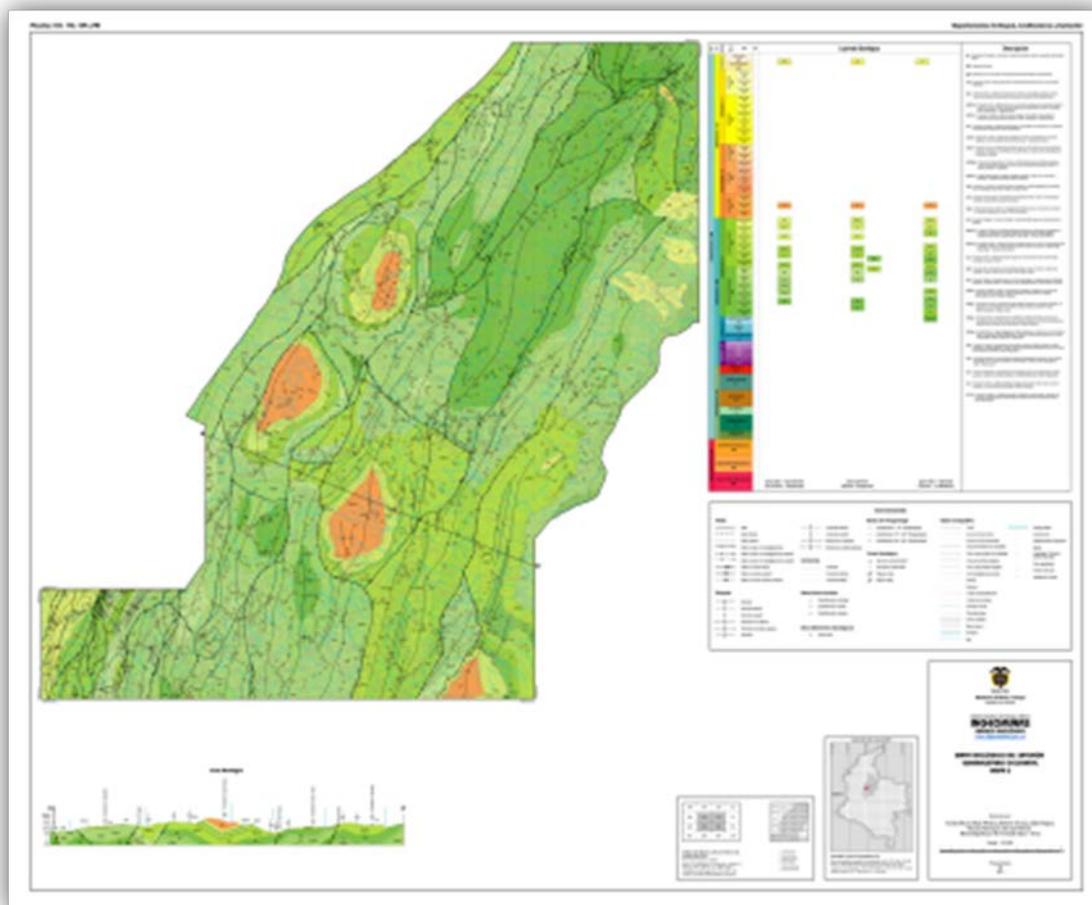
Bloques a contratar para cartografía geológica, 2014



3. Mapa Geológico de Colombia

El Mapa Geológico de Colombia (MGC) es un proyecto del Servicio Geológico Colombiano cuyo objetivo principal es mantener un mapa geológico nacional en permanente actualización. El Mapa Geológico de Colombia resume la información geológica superficial del territorio colombiano. Para ello se integraron los mapas geológicos a escala 1:100.000 publicados por el SGC. La armonización fue controlada usando imágenes de satélite Landsat T.M. y radar, y el modelo digital de elevación de 30 m de resolución de la NASA-SRTM. Las unidades representadas se definieron de acuerdo a un sistema clasificatorio cronolitoestratigráfico.

El modelo de datos del MGC se diseñó e integró dentro de una Geodatabase corporativa denominada Sistema Georreferenciado del Servicio Geológico Colombiano (SIGER). Adicionalmente, para alimentar la base de datos del MGC, se realizó el Catálogo de dataciones radiométricas de Colombia en ArcGIS y Google Earth 2013 implementado en un SIG que se incluye en la nueva edición del mapa.



La edición 2013 del MGC incluye: el mapa base oficial del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) con el sistema de Coordenadas MAGNA, sobre el cual se integraron 97 mapas geológicos a escala 1:100 000, que se actualizaron con las publicaciones de la geología de Colombia realizadas desde el 2005 hasta julio de 2013 y se armonizaron con los mapas geológicos de Brasil y Perú; los colores y las edades de la Tabla Cronoestratigráfica Internacional 2013; y el Esquema Tectónico del Norte de Suramérica y del Caribe con los vectores del GPS 2012. La armonización con los mapas geológicos de Brasil y Perú se realizó en tres talleres en los años 2009, 2010 y 2011 con colegas del Servicio Geológico de Brasil

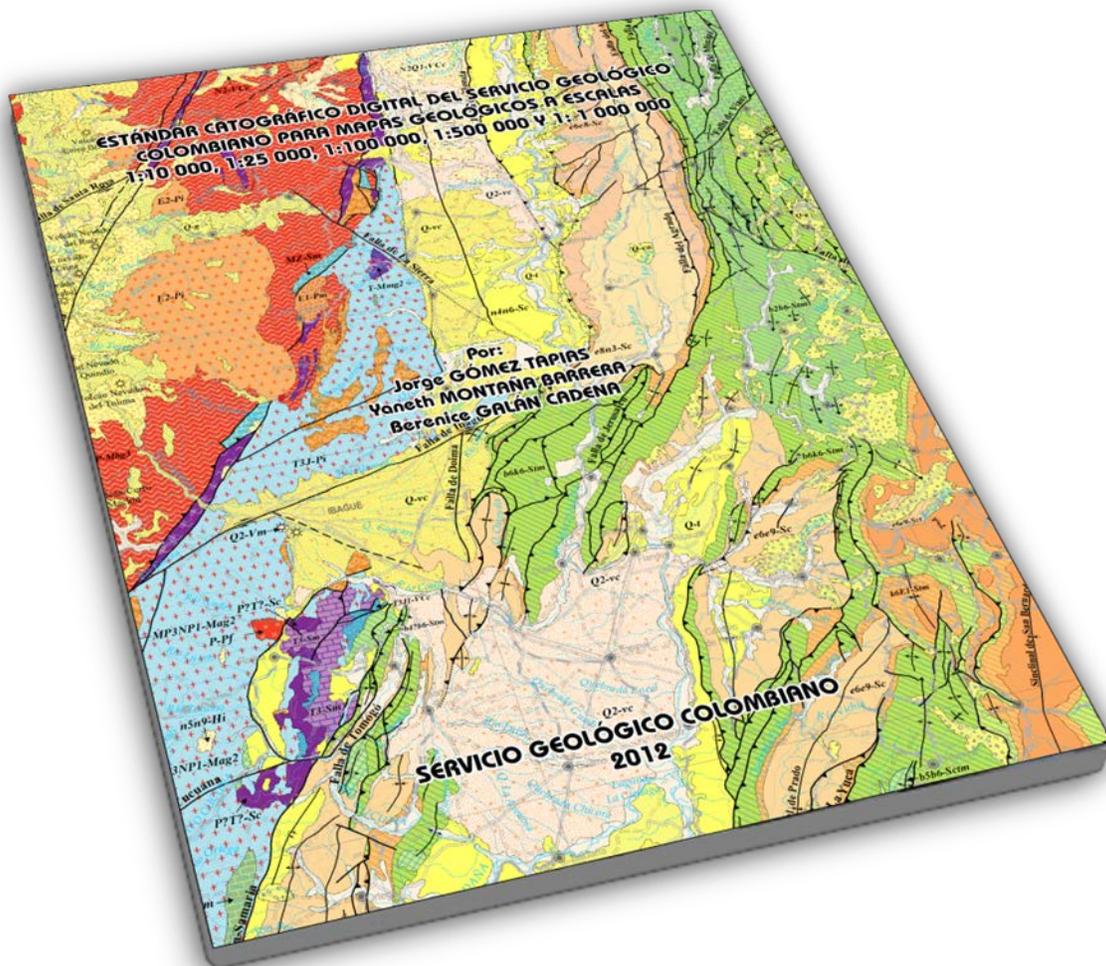
(CPRM) y el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET).

En el 2013 se trabajó en tres libros que saldrán como Publicaciones Especiales del Servicio Geológico mencionadas a continuación:

1. Memoria del Mapa Geológico de Colombia que incluye los siguientes artículos: notas explicativas: Mapa geológico de Colombia, Explanatory notes: Geological map of Colombia, Breve evolución geológica de Colombia, Brief outline of the colombian geologic evolution y el Catálogo de dataciones radiométricas de Colombia en ArcGIS y Google Earth.
2. Estándar cartográfico para mapas geológicos en ArcGIS a escalas 1M, 500K, 100K, 25K y 10K.
3. Excursiones geológicas del Servicio Geológico Colombiano en el XIV Congreso Latinoamericano de Geología y XIII Congreso Colombiano de Geología; asimismo se tiene la versión del Mapa Geológico de Colombia, el Atlas Geológico de Colombia y el Geological Map of Colombia actualizados con información geológica publicada a julio de 2013 y con el Catálogo de dataciones radiométricas de Colombia en ArcGIS y Google Earth actualizado a octubre de 31 de 2013.

En cuanto a divulgación se asistió al taller del Mapa Estructural de Caribe realizado en el AGU Meeting of the Américas en Cancún México del 14-17 de mayo de 2013. En el mismo evento en coautoría con la Dra. Adriana Ocampo de la NASA y la Dra. Vivi Vajda de la Universidad de Lunden se presentó la ponencia “In the aftermath of the Chicxulub impact-Contrasting effects at proximal and distal localities”, en el simposio Chicxulub Impact Crater and the Cretaceous-Paleogene Boundary, que contó con las personalidades más importantes en cráteres de impacto a nivel mundial.

Con el aval del Servicio Geológico Colombiano se participó con un grupo internacional de científicos de diversas especialidades y nacionalidades, en un posible impacto de meteorito ocurrido en Colombia hace algunos millones de años. Los resultados de esta investigación se espera sean publicados en el 2014 en la revista *Nature* bajo el nombre de “Evidence for a large meteorite impact in Colombia at 3,3 Ma Ma-triggering Pliocene global cooling”.



Retos 2014

Para el 2014, el Servicio Geológico Colombiano se va a realizar un taller del Mapa Geológico de Suramérica a escalas 1:1 M y 1:5 M, con delegados de los servicios geológicos del continente, en el municipio de Villa de Leyva, Colombia. El taller tiene por objetivo mostrar el avance del proyecto, avanzar en la armonización de la geología de las zonas fronterizas y, revisar y discutir un borrador del MGSA a escala 1:5 M, que se espera esté culminado para su lanzamiento en la Asamblea General de la CGMW durante el XXXV Congreso Internacional de Geología en Ciudad del Cabo, Sudáfrica, en el 2016.

4. Implementación Red Nacional de Estaciones Geodésicas Espaciales con Propósitos Geodinámicos (GeoRed)

El proyecto, el cual inició en enero de 2007, corresponde al estado del arte en la aplicación

de la geodesia espacial GNSS para el estudio de la dinámica terrestre, con énfasis en la Tierra sólida. Este esfuerzo del Estado permite ser líder en el contexto latinoamericano en el estudio de la deformación de la corteza terrestre empleando tecnología geodésica espacial. El desarrollo del proyecto ha permitido el avance sustancial en diversos aspectos tales como:

- Implementación de la infraestructura geodésica espacial GNSS con propósitos científicos en Colombia compuesta por dos redes, la primera, red activa, actualmente compuesta por estaciones geodésicas espaciales GNSS de operación continua, y la segunda, red pasiva integrada por estaciones de campo de ocupación episódica bajo la modalidad de campañas de campo.
- Creación del Banco de Pruebas de Instrumental geodésico y asociado, el único en el país.
- conformación del Centro Nacional de Procesamiento Científico de datos GNSS con énfasis en geodinámica, igualmente único en el país, empleando software científico de alto nivel.
- Formación y fortalecimiento de talento humano interdisciplinario, tanto nacional como extranjero, sin antecedentes similares en el país.
- Establecimiento de convenios internacionales y nacionales de cooperación que han permitido el crecimiento espacial y temporal de la red de estaciones.
- Participación en proyectos internacionales de aplicaciones científicas GNSS tales como COCONet, LISN, red global, entre otros.
- Apoyo y/o desarrollo conjunto de proyectos interinstitucionales con otras entidades colombianas.
- Colaboración en la aplicación científica GNSS en otros frentes tales como monitoreo volcánico, determinación de movimientos superficiales en movimientos en masa, apoyo a levantamientos geofísicos y para aguas subterráneas, así como en estudios ionosféricos y atmosféricos.
- Intercambio de datos con centros de investigación y universidades nacionales y extranjeras tales como la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional de Quito, Autoridad del Canal de Panamá, Instituto Geofísico del Perú; Boston College, Universidad de Carolina del Sur y Universidad de Pensilvania, UNAVCO de Estados Unidos.
- Generación del procedimiento y sistema de distribución gratuita de datos GNSS para la comunidad geodésica.
- Participación y difusión del proyecto y resultados a nivel internacional y nacional, y creación de espacios de intercambio de experiencias.

Infraestructura geodésica espacial GNSS de estaciones permanentes de operación continua

La red geodésica espacial GNSS permanente de operación continua alcanzó un número de

50 estaciones, las cuales operan con tasas de muestreo de 1” a 15”, figura 1. La mayoría de las estaciones han sido instaladas en predios de instituciones gubernamentales, en las cuales se destacan la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil, Fuerza Aérea Colombiana, Armada Nacional, así como otras entidades departamentales y locales del estado; también se ha contado con el valioso concurso de entidades particulares tales como el Centro Internacional de Agricultura Tropical de Palmira. La red pasiva de ocupación episódica está compuesta por 261 estaciones cuya información es obtenida bajo la modalidad de campañas de campo.

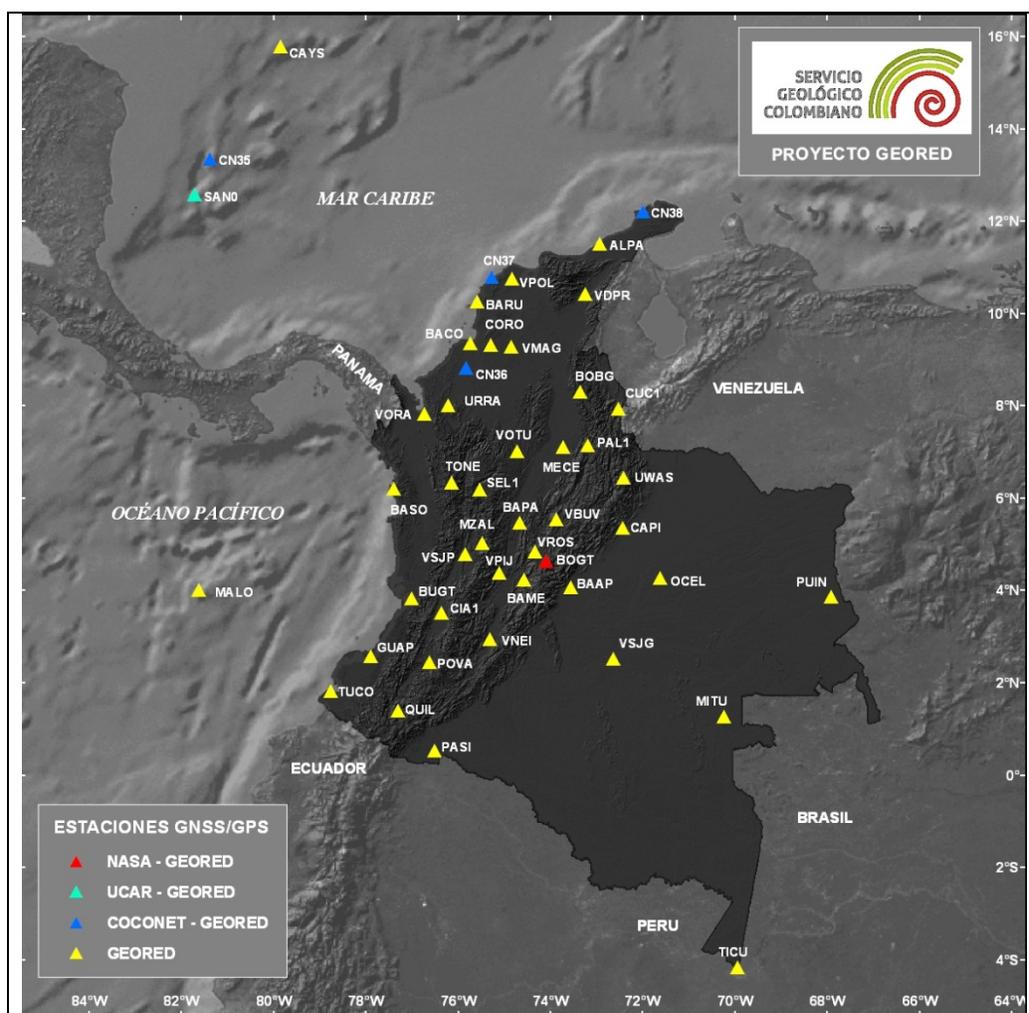


Figura 1. Mapa de localización de estaciones geodésicas espaciales GNSS permanentes.

Procesamiento científico datos GNSS-Mapa de velocidades geodésicas

Mediante el empleo del software de procesamiento científico GNSS GIPSY-OASIS II desarrollado por JPL-NASA, se han obtenido velocidades de desplazamiento en cada una de

las estaciones, tanto permanentes de operación continua como de campo; la figura 2 muestra las velocidades de 111 estaciones con respecto al Marco Internacional terrestre de Referencia - ITRF2008.

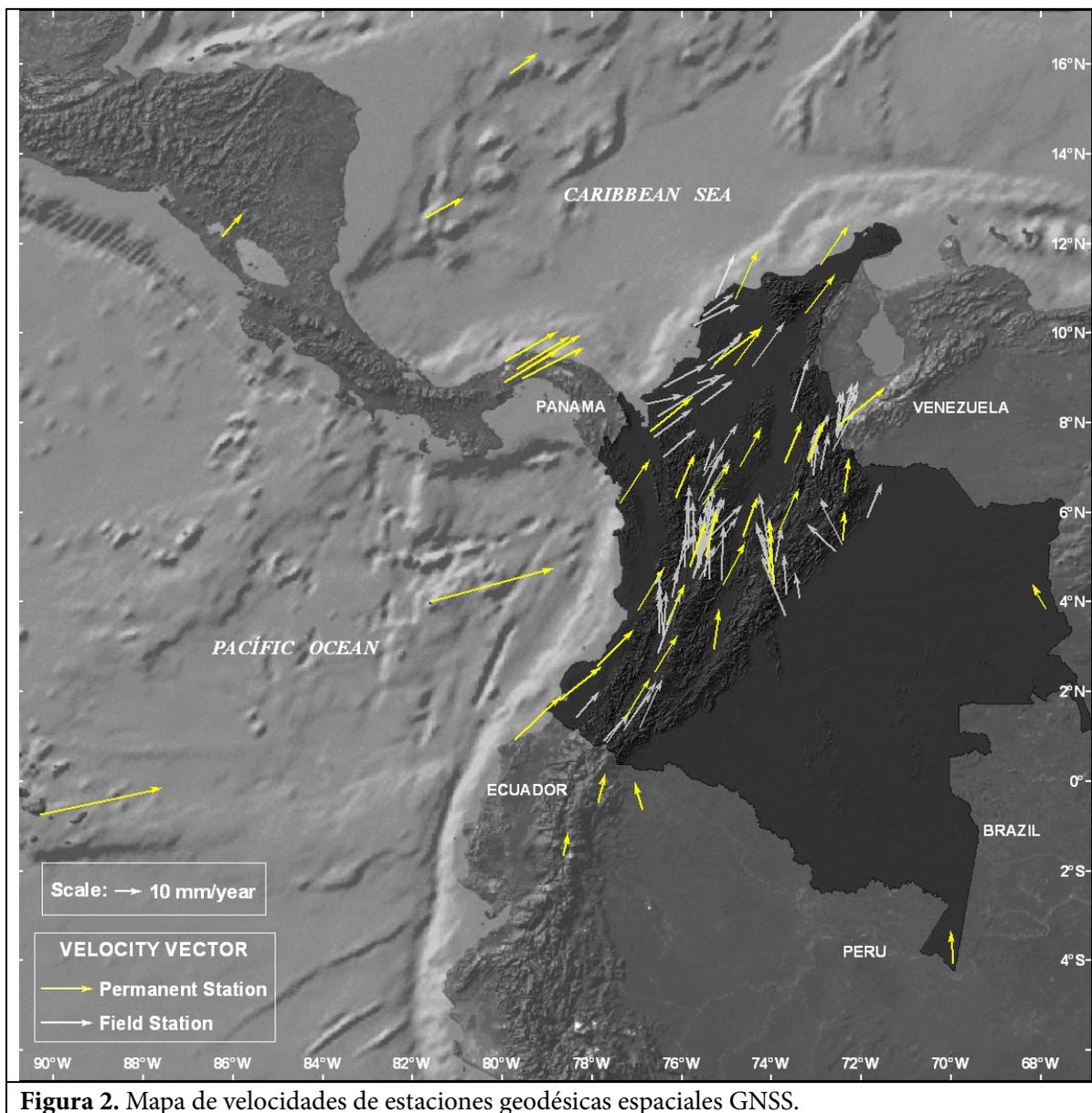


Figura 2. Mapa de velocidades de estaciones geodésicas espaciales GNSS.

Series de tiempo geodésicas GNSS

Mediante cooperación con la Universidad del Interior de Beira, Portugal, quien facilitó su propio desarrollo para el uso del proyecto GeoRed en la generación de series de tiempo, se ha avanzado sustancialmente en esta actividad. La figura 3 corresponde a la estación BOGT, que forma parte de la red global del Servicio Internacional de Geodinámica (IGS, por su sigla en inglés) y que tiene un largo período de observación, que indica una variación de la

componente vertical del orden de -44 mm, presumiblemente asociado con la subsidencia que experimenta la Sabana de Bogotá, como se aprecia en la figura

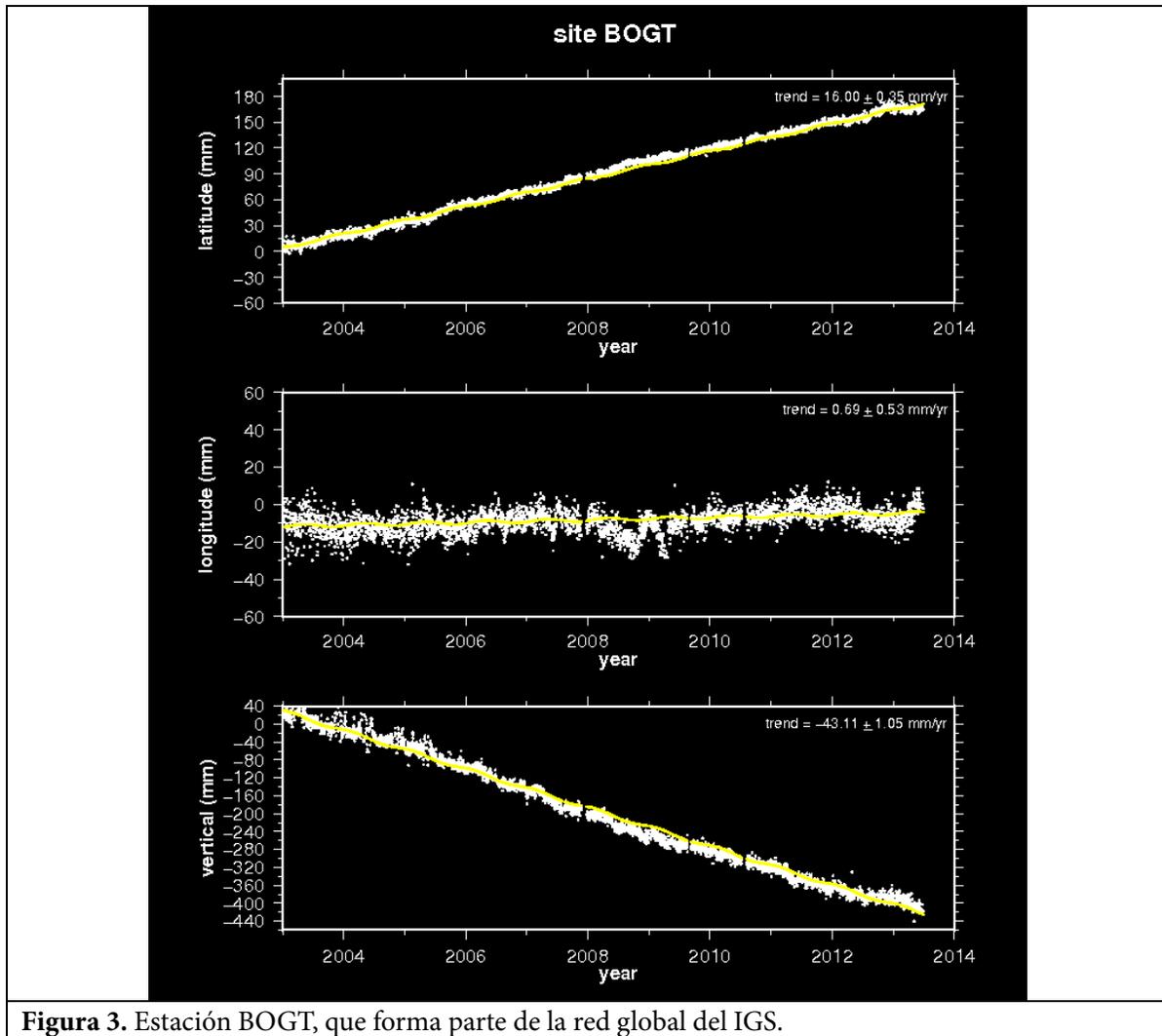


Figura 3. Estación BOGT, que forma parte de la red global del IGS.

Adquisición de componentes de Infraestructura Geodésica Espacial GNSS

Con propósitos de densificación de la red de estaciones permanentes de operación continua, recientemente se adquirieron 12 estaciones geodésicas de alta precisión. Igualmente se realizó la compra de nuevos sistemas de transmisión de datos GRSM y se renovaron los planes existentes.

Eventos y socialización

Taller Internacional PASI. Bajo el marco del proyecto internacional COCONet, el cual surgió a raíz del sismo de Haití del 2010, con el auspicio de la Fundación Nacional de la Ciencia, UCAR y UNAVCO de Estados Unidos, el Servicio Geológico Colombiano a través

del proyecto GeoRed y la Escuela Naval Almirante Padilla de la Armada Nacional realizaron un Taller Internacional de dos semanas, el cual contó con la participación de investigadores de 12 países del Caribe, en el cual, uno de los componentes correspondía al empleo de las señales GNSS con diversos propósitos.

Con el apoyo de la Universidad EAFIT, se organizó el Taller “Aplicaciones Científicas de GNSS”, durante tres días y una participación de 50 personas de diferentes regiones del país.

Bajo el marco del Congreso Colombiano de Geología, el proyecto GeoRed organizó el Simposio “Geodesia Espacial y el estudio de la dinámica terrestre”, donde se destacó la intervención de expertos extranjeros y colombianos en las aplicaciones sobre los estudios de la tierra sólida mediante las señales GNSS.

De forma activa se formó parte de la elaboración del documento final del “Plan Nacional de Observación de la Tierra”, así como se participó en reuniones de la Comisión Colombiana del Espacio, y en especial las orientadas al Satélite Colombiano de Observación de la Tierra.

Se destaca la aceptación de la propuesta presentada a la Agencia Espacial Japonesa por el SGC conjuntamente con la Universidad de Miami y la Universidad Autónoma de México para el empleo de imágenes de satélite para continuar con el estudio de la subsidencia de la sabana de Bogotá así como la Depresión Momposina (geodesia de imágenes), y su correlación con resultados de geodesia GNSS.

Conjuntamente con la Unidad Departamento Administrativo Catastro Distrital se ha continuado con la reocupación de estaciones de la red geodésica, así como ampliando la cobertura espacial de la misma.

Retos 2014

- Generación de modelos regionales de deformación de corteza terrestre.
- Densificar la cobertura espacial y temporal de las redes de estaciones geodésicas GNSS.
- Impulsar la transmisión de datos en tiempo real.
- Ampliar el espectro de aplicaciones geodésicas espaciales con propósitos múltiples.
- Iniciar el proceso de integración de datos de geodesia de imágenes y de señales GNSS.
- Mejorar el proceso de distribución de datos.

5. Geología Marina

Morfodinámica de la línea de Costa Caribe, Sector comprendido entre Ciénaga (Magdalena) y Riohacha (La Guajira)

Objetivos del proyecto

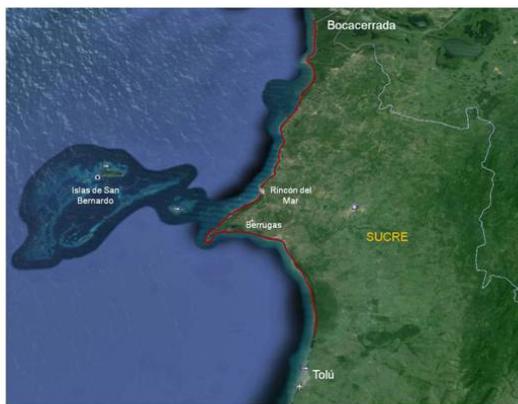
- Presentar un análisis geológico y geomorfológico del Andén Caribe Colombiano.
- Establecer la evolución de la línea de costa desde el punto de vista mesotemporal y microtemporal (estudio partir de imágenes de satélite y cartografía IGAC a escala 1:25.000, para las décadas de 1950-1960, 1970-1980 y 1990-2000).
- Identificar zonas de acreción y erosión a lo largo de la línea del litoral Caribe colombiano, 1560 km continentales, aproximadamente, desde Capurganá (Chocó) hasta Flor de La Guajira al sur de Castilletes (La Guajira), y 117 km insulares que comprende, entre otros, los archipiélagos de San Andrés, San Bernardo y del Rosario, teniendo como referencia algunos trabajos desarrollados en el área.
- Obtener información que permita establecer relaciones entre la dinámica de la línea de costa estudiada y el fenómeno de diapirismo–vulcanismo de lodos existente y que al mismo tiempo permita su integración con estudios litorales que conduzcan a la zonificación del riesgo por amenazas en esta temática.
- Generar una base de datos y una plataforma que permita divulgar el conocimiento adquirido a partir de la información obtenida.

Entre septiembre 2012 y septiembre 2013 se colectó y procesó información morfodinámica, sedimentológica y mineralógica (laboratorio) para aproximadamente 264 puntos de toma de datos que involucraron 792 muestras de arenas de playas que cubrieron aproximadamente una longitud de 255 Km de línea de costa continental e insular (que corresponden aprox. al 16,3 % del total de la línea del Litoral Caribe Colombiano), incluyendo los sectores Tolú-Bocacerrada (Sucre) y Ciénaga (Magdalena) – Riohacha (La Guajira). Igualmente, se socializó la importancia de los objetivos del proyecto ante las entidades públicas y algunas privadas de los departamentos de Magdalena y La Guajira. En diversas reuniones se insistió en la necesidad de establecer una adecuada sinergia entre entidades del estado, liderado por el Ministerio del Medio Ambiente, para dar continuidad al proyecto, así como también realizar una difusión adecuada de la información hasta el momento obtenida.

De otra parte se realizaron diferentes pruebas para el montaje de la información como una plataforma WEB por medio de la cual a partir de mediados de noviembre se realizará la Presentación Dinámica para Consulta de Información Geomorfodinámica del Litoral Caribe Colombiano.



Línea de Costa Ciénaga-



LÍNEA DE COSTA BOCACERRADA – TOLÚ (SUCRE)

Respecto al tema de Diapirismo de Lodos se continuó con la investigación de fenómenos geológicos relacionados con procesos morfotectónicos costeros representados en cartografía geomorfológica escala 1:25000 de 5 planchas localizadas al NW del Departamento de Córdoba. Estas investigaciones van de la mano con los estudios geofísicos y geodésicos en cuanto lo relacionado con la instrumentación para el monitoreo de plataformas emergidas -sumergidas y su relación con el diapirismo de lodo.

Igualmente se realizaron visitas de Atención de Emergencias por erupciones de vulcanismo de lodo al volcán El Rodeo, ubicado al Sur Este de Cartagena y una visita técnica al volcán de lodo del Totumo solicitada por la alcaldía de Santa Catalina (Bolívar). Esta temática, así como la relacionada con el proyecto Estudios en Geomorfología Costera, fue socializada en eventos como el XIV Congreso Colombiano de Geología que se realizó en Bogotá del 31 de julio al 2 de agosto de 2013 y en el XV Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar-Senalmar, que se llevó a cabo en Cartagena del 16 al 20 de septiembre de 2013.



Retos 2014

Para la investigación los principales retos son:

- Por la importancia que representa para el país, desde el punto de vista económica, turística y de número de población asentada, el reto más importante es la evaluación y toma de datos en el sector comprendido entre el delta del río Sinú (Córdoba) y Necoclí (Antioquia) en un transecto de aprox. 196 km de línea de costa (que corresponde al 12,56 % del total de la línea del Litoral Caribe Colombiano).
- La información obtenida del sector de la parte sur de la Isla de Barú a evidencia un basculamiento hacia el W, demostrado en el hecho de que los mojones establecidos en el año 2008 se encuentran bajo el nivel del mar y entre 10 y 30 m de la línea actual de costa, motivo por el cual se tiene pendiente el monitoreo geodésico por parte del Proyecto GeoRed en la zona aledaña al corregimiento de Barú (Bolívar).
- Integración de información geológica, geomorfológica, geofísica, y estructural, así como adecuación y análisis preliminar de parte de la información batimétrica del Caribe Colombiano que permita aportar conocimiento para fines de Reglamentación y Normatividad respecto al uso y manejo del territorio litoral, el cual sin duda alguna contribuirá a la transformación del conocimiento geocientífico en acciones solucionadoras.



6. Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez

La Subactividad 10 denominada Divulgación y Promoción del Patrimonio Geológico y Paleontológico-Curatoría Física de Restos Fósiles, que atendió responsabilidades involucradas también en el Museo Geológico Nacional, se desarrolló en los siguientes tres productos, con los siguientes resultados:

1. Desarrollo Museográfico del Museo Geológico Nacional

Se diseñaron y construyeron 148 productos infográficos y divulgativos (valla, banners, infogramas, pósters, afiches, separadores, etc.), que se empezaron a imprimir e implementar, en el marco del convenio con la Imprenta Nacional a cargo del Grupo de Comunicaciones y Participación Ciudadana de la Entidad, en el transcurso del mes de Diciembre. Se realizaron ilustraciones científicas e ilustraciones divulgativas como apoyo a las actividades de Estratigrafía de la entidad, y como insumo para la construcción de la nueva infografía. Por otra parte, se diseñó y desarrolló el diseño de la página web del Museo Geológico Nacional y

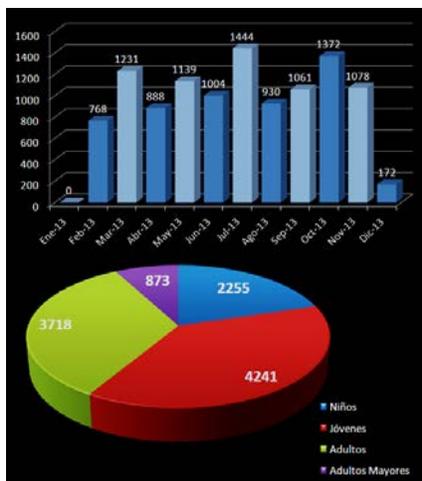


de su perfil en una muy reconocida red social. Por último, se participó en la construcción de los borradores de la legislación nacional relacionada con el patrimonio geológico y paleontológico.

2. Servicios a Usuarios del Museo Geológico Nacional

Durante la vigencia (con cierre parcial al 17 de Diciembre) se atendieron a 11.087 visitantes (2255 niños, 4241 jóvenes, 3718 adultos y 873 adultos mayores; 5523 mujeres y 5564 hombres), se realizaron 116 labores de guía generales, 82 labores de guía específicas y se apoyaron a 98 instituciones educativas y entidades. Además se realizaron un total de 804 evaluaciones de los servicios del MGN con resultados de una media anual de 94,18 % de satisfacción en la calidad de los servicios, y un impacto del 94,53 %.

Por otra parte, se realizaron actividades de apoyo a los municipios de Villavieja (Huila), Guayabal de Síquima (Cundinamarca), Floresta (Boyacá) y Buesaco (Nariño); a las universidades UPTC (Sogamoso) y Pedagógica Nacional, y al Ministerio de Minas y Energía (Feria Minera). También se suministró el apoyo técnico habitual a la Policía Nacional-DIJIN e Interpol y a la Fiscalía General de La Nación en cuanto a la incautación de restos fósiles.



3. Curatoría Física de Restos Fósiles

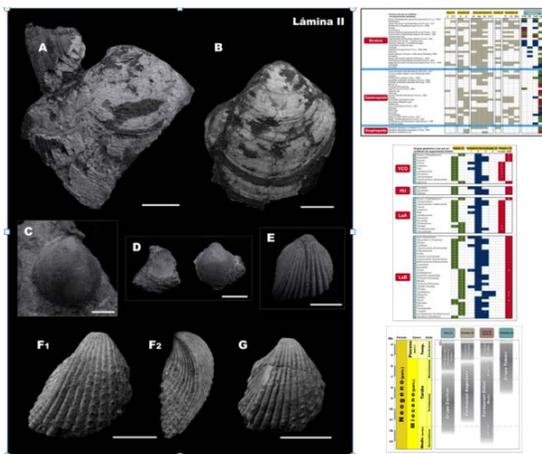
Se culminan con las labores de intervención del esqueleto axial (cintura pélvica y escapular) del espécimen de *Eremotherium* en exhibición permanente del museo. Se prepararon dos conjuntos adicionales de segmentos morfológicos de vertebrados (fragmento mandibular de *Astrapotheria* y restos indeterminados de mamífero, ambos de la Fm. Castilletes en La Guajira). Por otra parte, se prepararon un total de 4811 restos de invertebrados fósiles de las investigaciones en Estratigrafía del Servicio Geológico Colombiano en el marco del proyecto Hidrosogamoso. Por último, también se realizaron seis mantenimientos preventivos a los restos patrimoniales del Servicio Geológico Colombiano albergados en museos regionales.



Actividades de Estratigrafía y Paleontología

El proceso de Investigaciones en Geociencias Básicas de la Subdirección de Geología Básica también participó, en conjunto con dos funcionarios de la Subdirección de Recursos del Subsuelo, en el desarrollo de las actividades técnicas del Convenio Especial de Cooperación 010 de 2013 suscrito entre el Servicio Geológico Colombiano SGC, ISAGEN y STRI, relacionadas con el levantamiento estratigráfico y la cartografía geológica detallados de las unidades del Cretácico, Paleógeno y Neógeno del área de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrosogamoso (departamento de Santander).

Por otra parte, se desarrollaron actividades de Bioestratigrafía y Paleontología relacionadas con el apoyo a los proyectos de Cartografía Geológica de la entidad, mediante la determinación y datación de amonitas del Sistema Cretácico de Colombia; y en el estudio de la malacofauna fósil de la Formación Ciénaga de Oro en el Cinturón Plegado de San Jacinto. También se realizaron actividades de catalogación de Colecciones Científicas Paleontológicas de Material Tipo y Referencia de Servicio Geológico Colombiano.



7. Geología de Volcanes

Respecto al desarrollo de las actividades del grupo de Geología de Volcanes durante el 2013 podemos decir que de las diversas actividades propuestas inicialmente en el Plan Operativo Anual 2013 se realizaron cabalmente.

A. Geología de Volcanes (Cartografía e Investigación en Volcanes Colombianos)

Cartografía geológica y el levantamiento volcano-estratigráfico en área de influencia del volcán Nevado del Ruiz, escala 1:25.000 (integrando zonas distal, media y proximal, figura 1).

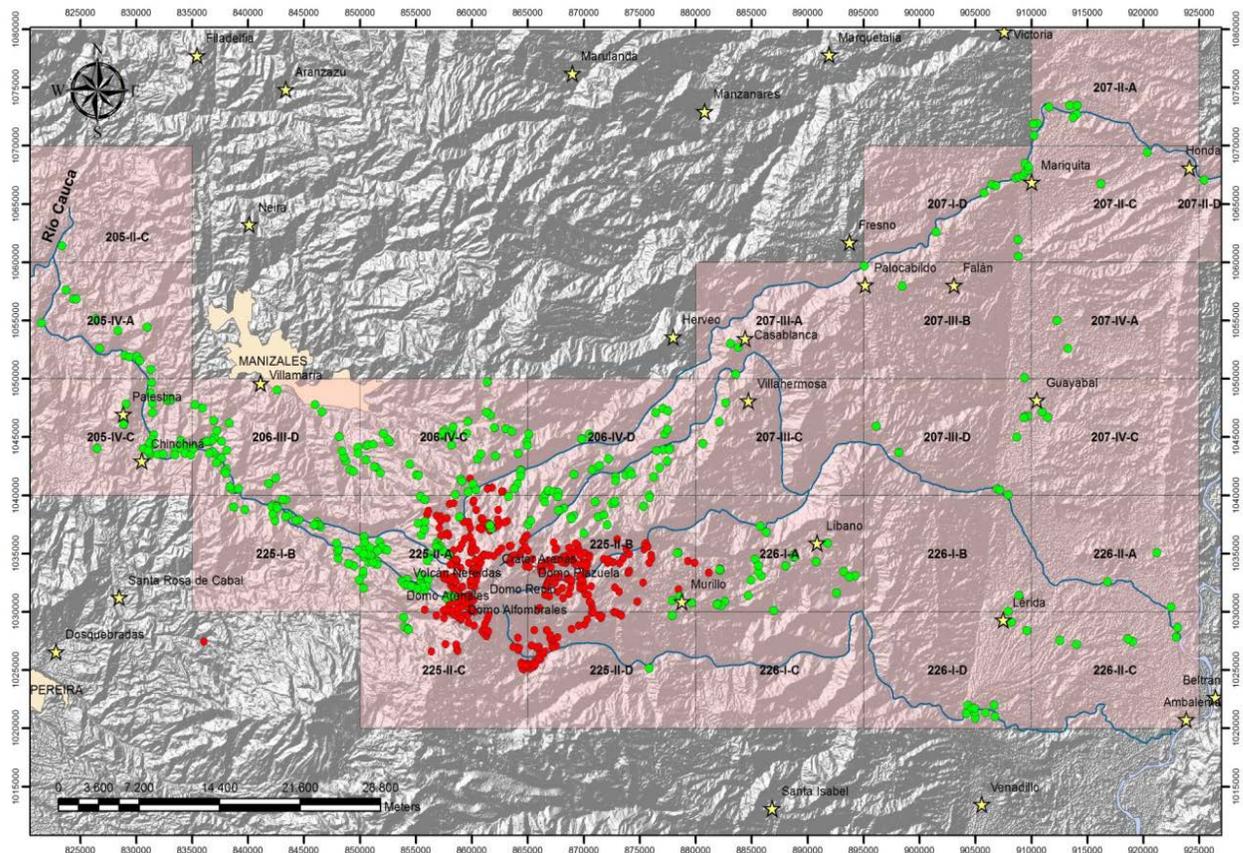


Figura 1. Mapa de estaciones del área de estudio.

B. Apoyo técnico a la Subdirección de Amenazas Geológicas

Participar en evaluación de la amenaza volcánica – mapas de amenazas de los volcanes que han sido señalados como prioritarios (2010-2014) –Grupo de simulación de fenómenos

volcánicos.

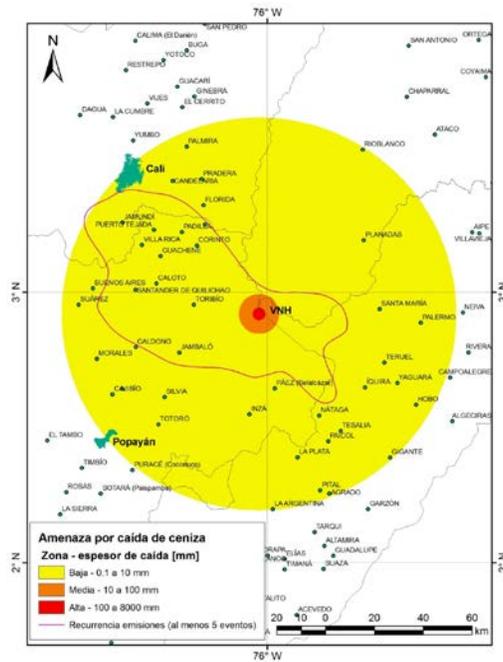


Figura 2. Modelamiento de espesor de caída de cenizas para el volcán Nevado del Huila.

C. Otras actividades

Participar en campañas de socialización y divulgación de actividades de vigilancia y monitoreo de volcanes colombianos realizadas por los tres OVS del SGC. Apoyar durante emergencias volcánicas. Brindar asesoría técnica en algunas actividades específicas del monitoreo y vigilancia volcánica.





Figura 1. Actividades de socialización y de apoyo técnico a los OVS.

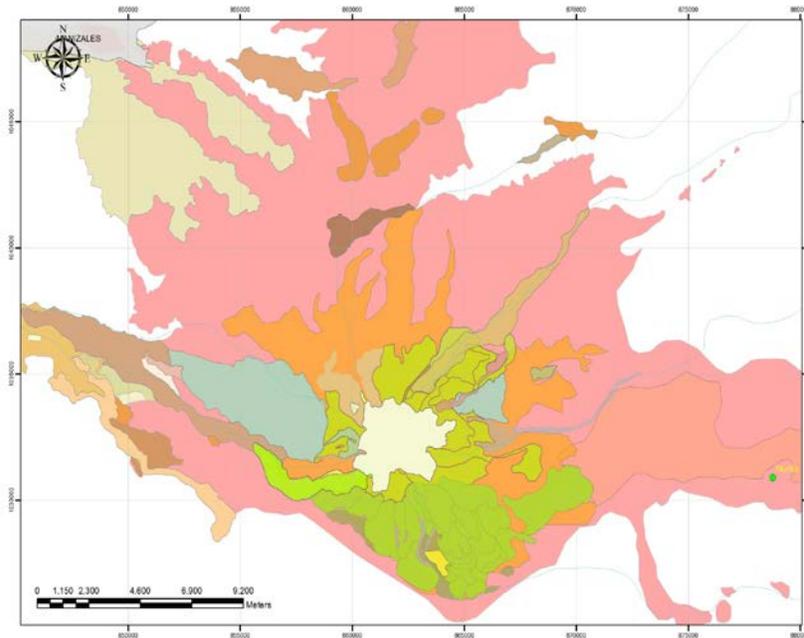
- Actualización continua de las Bases de Datos primarias sobre el conocimiento de los volcanes colombianos del Ng-Q (Geoquímica y Referencias bibliográficas).

Figura 2. Base de Datos primaria, con referencias bibliográficas del Volcán Nevado del Ruiz.

Mapa geológico e informe del volcán Nevado del Ruiz a escala 1:25000

Con relación a este producto se puede afirmar que en este mes de diciembre que concretará la entrega de los siguientes componentes: 1 mapa en escala 1:100.000 del área general, y 7 mapas 1:25.000 y 3 mapas 1:50.000 de áreas específicas, los cuales incluyen capas con información sobre Geología, Geomorfología y Fallas, y su respectiva leyenda.

El otro componente de este producto corresponde al informe, el cual está en proceso, pero aún falta aproximadamente un 40% para terminarlo; el propósito es entregar el informe completo al 100% (sin pendientes y revisado) a final de enero próximo.



Mapa Geológico CVNR (zona proximal)

Retos 2014

Con respecto al plan para el 2014, se continúa con las mismas actividades fundamentales del grupo de Geología de Volcanes, de las cuales se ha presentado como producto entregable dentro del POA del 2014, el relacionado con la cartografía geológica (1:25.000) del volcán Paramillo de Santa Rosa:

A. Geología de Volcanes (Cartografía de volcanes colombianos)

Realizar la cartografía geológica (1:25.000) y el levantamiento volcano-estratigráfico, para establecer la historia eruptiva, en el área de influencia del volcán Paramillo de Santa Rosa (Fase I - 2014).

B. Investigaciones sobre Volcanes Colombianos

- Preparar artículos derivados de la "Cartografía geológica y el levantamiento volcano-estratigráfico en el área de influencia del volcán Nevado del Ruiz, escala 1:25.000", culminada en 2013, para publicaciones nacionales o internacionales y/o participación en eventos de divulgación científica.
- Elaborar una Guía de estándares para cartografía volcánica y de un Glosario volcanológico estandarizado (2014-2016)

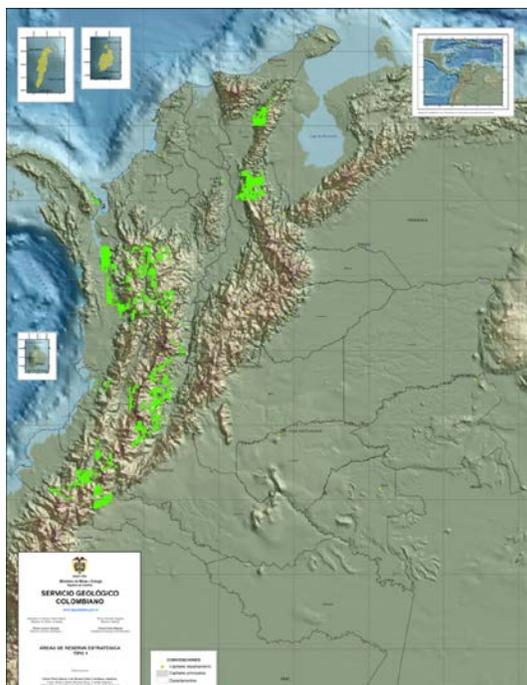
C. Apoyo técnico a la Subdirección de Amenazas Geológicas

- Participar en la elaboración de los mapas de amenazas de los volcanes que sean señalados como prioritarios para el 2014 por la Subdirección de Amenazas Geológicas.
- Brindar apoyo técnico en las campañas de socialización relacionadas con la divulgación de las actividades de vigilancia y monitoreo de los volcanes colombianos realizadas por los tres observatorios vulcanológicos y sismológicos del SGC, y en general sobre el fenómeno volcánico; y el apoyo técnico en atención de emergencias volcánicas. Adicionalmente brindar la asesoría técnica para algunas actividades específicas del monitoreo y vigilancia volcánica.
- Mapa geológico (escala 1:25.000) y levantamiento volcano-estratigráfico en el área de influencia del volcán Paramillo de Santa Rosa (Fase I – 2014).

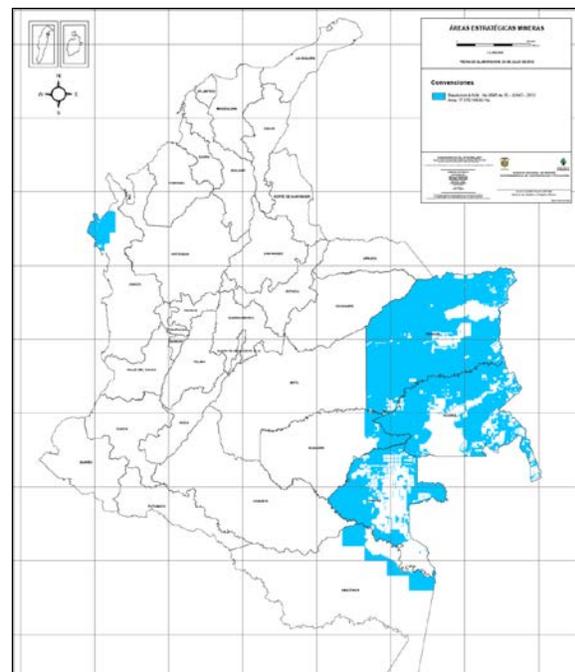
Subdirección de Recursos del Subsuelo

1. Exploración de Minerales Metálicos e Industriales. Información Geocientífica en Áreas Estratégicas Mineras y Otras Áreas de Interés Nacional

Con base en el conocimiento geológico, geoquímico y geofísico disponible en el Servicio Geológico Colombiano, así como información sobre ocurrencias, prospectos, mineralizaciones y minas referenciados en el Inventario Minero de Colombia (2001) y teniendo en cuenta la declaración de minerales estratégicos para Colombia (Resolución 180102 del 30 de enero de 2012), fueron declaradas Áreas Estratégicas Mineras por el Ministerio de Minas y Energía el 24 de febrero de 2012 (Resolución 180241). Adicionalmente, el 21 de junio de 2012 la Agencia Nacional de Minería declaró 202 bloques con área de 17.570.198 ha (Resolución 0045) como áreas Estratégicas Mineras (figura 1).



Resolución 180241 MME febrero 24 - 2012
2.900.000 ha



Resolución 0045 ANM junio 21- 2012
17.050.198 ha

Figura 1. Declaración de áreas Estratégicas Mineras.

El Servicio Geológico Colombiano como parte de sus actividades misionales y en cumplimiento de las metas del sector Minas y Energía inició el proceso de adquisición de

información geológica, geoquímica y geofísica en el territorio colombiano, con énfasis en las zonas declaradas como Áreas Estratégicas Mineras.

En cumplimiento de lo anterior se adelantaron 10 campañas (6 de ellas se ejecutaron en el año 2013) de reconocimiento geológico y de exploración geoquímica en áreas estratégicas localizadas en la región Andina Colombiana. Adicionalmente se ejecuta un plan de adquisición de información geofísica aerotransportada en 11 bloques de las regiones Andina y Oriental de Colombia.

Reconocimiento geológico y exploración geoquímica

Con asesoría del Banco Mundial (Convenio con el Ministerio de Minas y Energía) se definieron y aplicaron criterios geocientíficos y socioeconómicos que permitieron seleccionar y priorizar 57 bloques localizados en los departamentos de Antioquia, Caldas, Chocó, Tolima, Valle, Nariño, y Cauca, para iniciar la adquisición de la información geológica y geoquímica en áreas estratégicas mineras.

En 45 (303.749 ha) de los bloques seleccionados, localizados en los departamentos de Antioquia, Caldas, Chocó y Tolima, se realizó reconocimiento geológico enfocado a identificación de mineralizaciones y a recolección de muestras para análisis de laboratorio. Por problemas socio-políticos locales no se visitaron 12 bloques (34.571 ha).

A partir del reconocimiento de campo inicial se aplicaron nuevamente criterios tales como presencia de alteración hidrotermal, presencia de mineralizaciones, presencia de minas, complejidad estructural, infraestructura, facilidad de exploración, entre otras, y se seleccionaron 34 bloques, localizados principalmente en Antioquia, como prioritarios para realizar el reconocimiento geológico orientado a mineralizaciones y la exploración geoquímica. En el trabajo de reconocimiento geológico se hizo énfasis en la descripción e identificación de zonas de alteración, zonas mineralizadas, y zonas de actividad minera.

Para disponer de parámetros acordes con las condiciones de las áreas seleccionadas para el muestreo geoquímico, se ejecutó un muestreo de orientación en dos áreas piloto localizadas en el Bloque 256: la primera ubicada en el Municipio de Santa Fe de Antioquia (planchas 130IC y 130IIIA) y la segunda en el Municipio de Caicedo (plancha 145IIB).

La exploración geoquímica se ha adelantado en 33 bloques colectando muestras de sedimentos, rocas y muestras mineralizadas (figura 2), con una densidad de muestreo entre 1 y 3 muestras/ km². Como resultado del programa de exploración geoquímica se han recolectado 2952 muestras (tabla 1 y figura 3)

Tabla 1. Muestras colectadas.

Tipo de muestra	Total muestras
Sedimento fino (activo y seco)	2762
Concentrado de batea	167
Roca y rodados	419

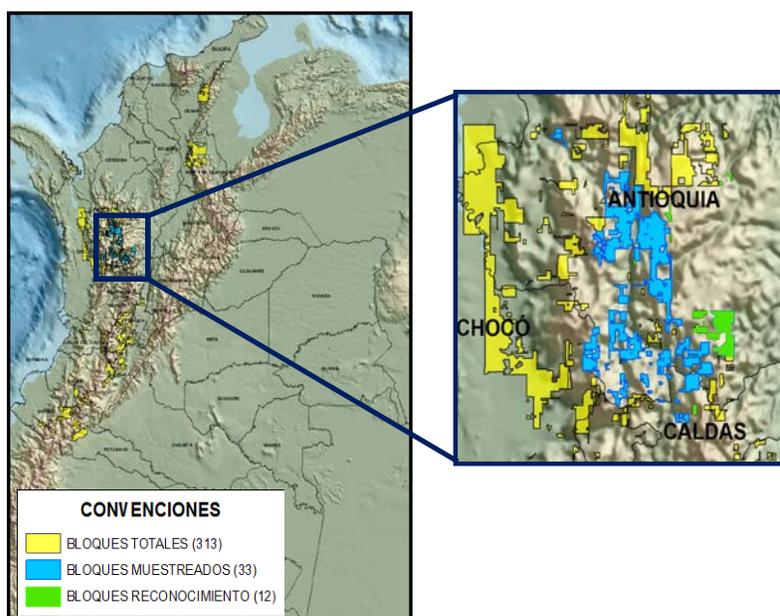


Figura 2. Localización de los bloques muestreados.

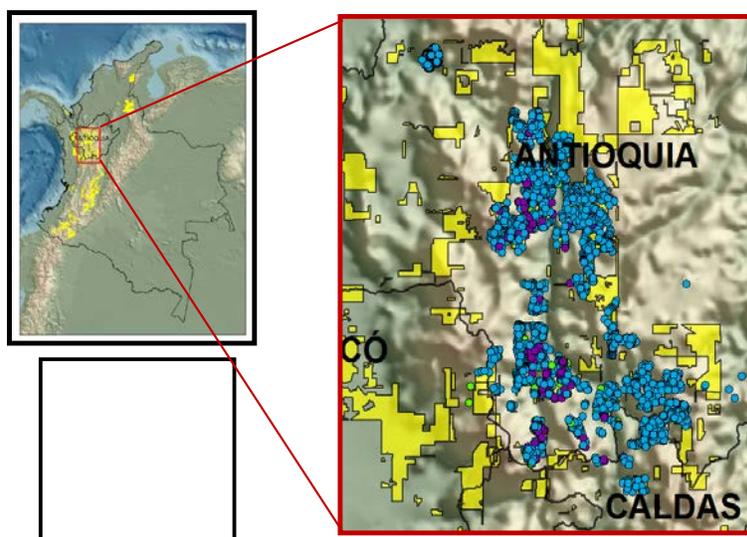


Figura 3. Distribución geográfica de las muestras colectadas.

Continuando con el programa de adquisición de información geoquímica se avanza en la contratación de muestreo geoquímico para 44 nuevos bloques (3500 muestras, aprox.), mediante licitación pública ejecutada por Fonade (figura 4 y tabla 2).

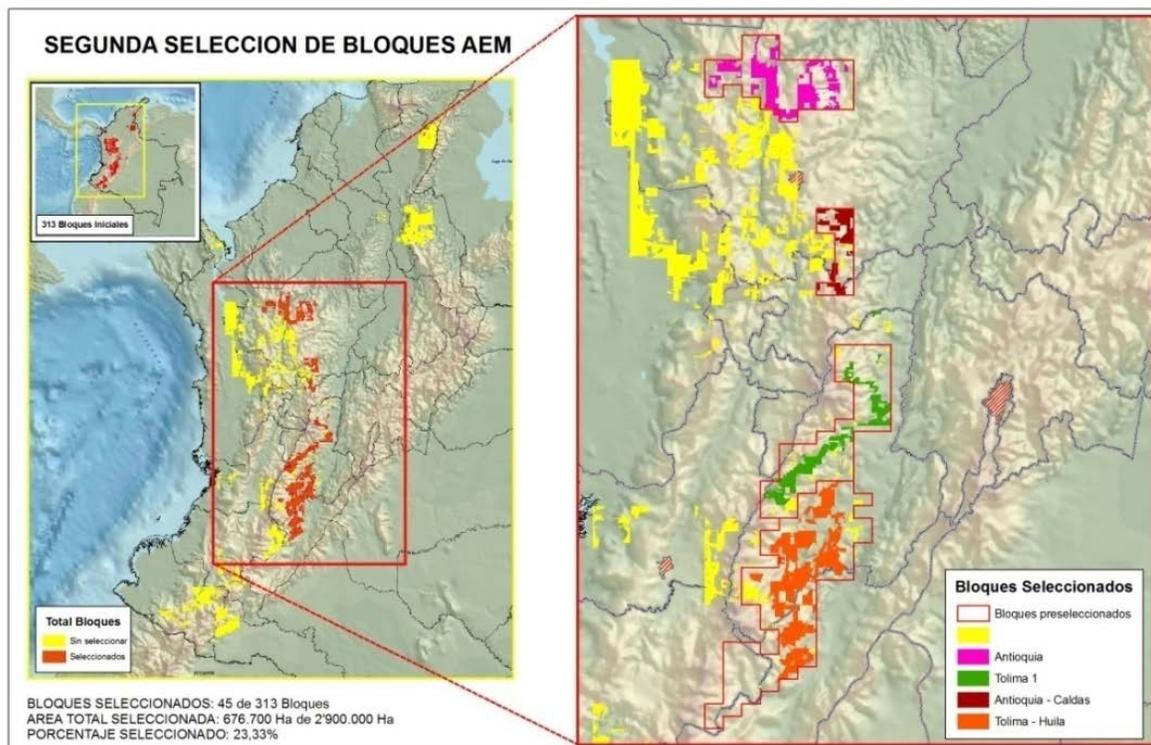


Figura 4. Bloques seleccionados para nuevo muestreo geoquímico (Licitación Fonade).

Tabla 2. Bloques para muestreo geoquímico y muestras a coleccionar

Grupo	Zona	Localización	Área (km ²)	Muestras a coleccionar
I	1	Antioquia	1676	875
	2	Antioquia y Caldas	603	319
	3	Tolima	1061	639
II	4	Tolima y Huila	3425	1698
Total			6765	3531

Los análisis geoquímicos para las muestras coleccionadas se han adelantado para 57 elementos químicos, en los laboratorios del Servicio Geológico Colombiano siguiendo protocolos y técnicas analíticas estandarizadas internacionalmente.

H Hidrogeno																								He Helio																	
Li	Be																	B	C	N	O	F	Ne																		
Litio	Berilio																	Boro	Carbono	Nitrogeno	Oxigeno	Fluor	Neón																		
0,5	0,1																	Al	Si	P	S	Cl	Ar																		
Na	Mg																	Aluminio	Silicio	Fósforo	Azufre	Cloro	Argón																		
Sodio	Magnesio																	0,11%	0,10%																	0,18%	0,36%	0,02%	0,01%		
																		LC ppm ICP-MS 39								LC % ppm XRF Mayores 11															
																		LC ppm XRF Menores 10								LC ppb AA-HG 2															
																		LC % FeO Vol. 1								LC ppb AA-DT 1															
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																								
Potasio	Calcio	Escandio	Titanio	Vanadio	Cromo	Manganeso	Hierro	Cobalto	Niquel	Cobre	Cinc	Galio	Germanio	Arsenico	Selenio	Bromo	Criptón																								
0,08%	0,10%	0,05	0,04%	0,2	0,5	0,8	0,10%	0,8	0,5	1	4	0,2	2	1	0,6*																										
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																								
Rubidio	Estroncio	Itrio	Circonio	Niobio	Molibdeno	Tecnecio	Rutenio	Rodio	Paladio	Plata	Cadmio	Indio	Estafio	Antimonio	Teluro	Yodo	Xenón																								
0,2	1	0,05	2	2	2					10	0,08	0,005	8	12																											
Cs	Ba																	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																
Cesio	Bario																	oro	Mercurio	Talio	Plomo	Bismuto	Polonio	Astato	Radón																
0,05	1																	1	2	0,01	2	0,05																			
Fr	Ra																																								
Francio	Radio	Actinidos																																							
																		Lantánidos								La Lantano 0,1															
																		Ce Cerio 0,1								Pr Praseodimio 0,1															
																		Nd Neodimio 0,1								Pm Prometio															
																		Sm Samario 0,005								Eu Europio 0,005															
																		Gd Gadolinio 0,005								Tb Terbio 0,005															
																		Dy Disprobio 0,005								Ho Holmio 0,005															
																		Er Erbio 0,005								Tm Tulio 0,005															
																		Yb Iterbio 0,005								Lu Lutecio 0,005															
																		Actinidos								Th Torio 0,1															
																		Pa Protactinio								U Uranio 0,005															

Figura 5. Técnica analítica utilizada para los análisis químicos en el SGC.

La información geoquímica adquirida en las áreas estudiadas se organiza y almacena en la Base de información geoquímica institucional y se procesa en el SGC con la participación de estadísticos y geoestadísticos de la Universidad Nacional de Colombia (Convenio Especial de Cooperación).

Para adquirir mayor información se seleccionaron 6 bloques (figura 6) con alto potencial para alojar mineralizaciones, en los cuales se adelanta una caracterización de su potencial metalogenético mediante Convenio Especial de Cooperación con la Universidad Nacional de Colombia. En cumplimiento de éste convenio se han colectado 185 rocas y 59 sedimentos activos a las cuales se les realizado los correspondientes análisis geoquímicos.

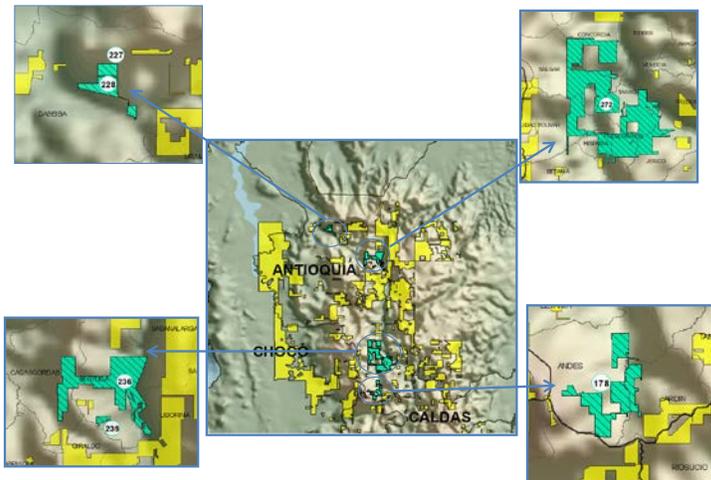


Figura 6. Zonas priorizadas para caraterización de su potencial metalogenético.

Para cumplir con el compromiso de brindar información geocientífica sobre las áreas de interés del Estado se ha avanzado en la elaboración de los informes técnicos de cada bloque sujeto de reconocimiento geológico y de muestreo geoquímico los cuales incluyen aspectos geológicos, metalogénéticos, geoquímicos y socio políticos.

Información Geofísica

El Servicio Geológico Colombiano, con apoyo y asesoría de expertos en geofísica del Banco Mundial, estructuró las especificaciones técnicas y delimitó áreas de interés para realizar levantamiento de información geofísica aerotransportada orientada a acrecentar el conocimiento geológico del territorio Colombiano y a conocer el potencial de recursos del subsuelo (figura 7).

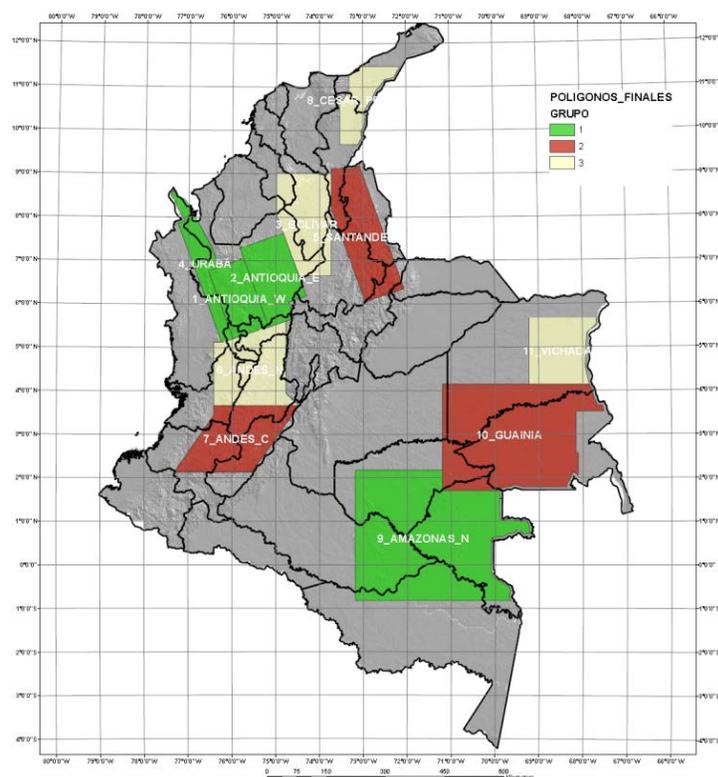


Figura 7. Levantamiento aerogeofísico en grupos 1 (verde), 2 (rojo) y 3 (beige).

Una vez establecidas éstas áreas, y siempre con el apoyo del Banco Mundial, se realizaron reuniones con empresas internacionales dedicadas a éste tipo de levantamientos para la socialización de las especificaciones técnicas y definición de parámetros de adquisición de la información. Producto de éstas reuniones de discusión e intercambio de experiencias sobre situaciones similares en otras partes del mundo y teniendo en cuenta las necesidades de

información para el País, se determinó el uso de aeronaves de ala fija (aviones) para realizar levantamiento aerogeofísico, en un área de cerca de 438.000 km² en los Andes y Oriente Colombiano, para adquirir información geofísica a una escala y con unos métodos adecuados para reconocimiento geológico y evaluación del potencial de recursos del territorio estudiado. El área de interés se dividió en 11 bloques: Antioquia W (Occidental), Antioquia E (Oriental), Bolívar, Urabá, Cesar-Perijá, santanderes, Andes Norte, Andes Centro, Vichada, Guainía y Amazonas Norte; los cuales se agruparon en tres nuevos grupos que mantienen retos técnicos y logísticos similares para su cubrimiento.

Para contratar el cubrimiento aerogeofísico en los bloques referidos, se realizó licitación pública a través del Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (Fonade), producto de lo cual se adjudicaron tres contratos a empresas internacionales con amplia experiencia en este tipo de levantamientos de aerogeofísica. La ejecución de los contratos se inició en julio y se extenderá hasta el primer semestre de 2014, tiempo durante el cual un total de doce aviones modificados, calibrados y certificados para levantamientos aerogeofísicos, operarán desde diferentes lugares del territorio Colombiano (figura 8). Al término de los contratos se estima que se aumenta de un 5% a cerca de un 44% en conocimiento aerogeofísico orientado a evaluación de recursos del subsuelo.



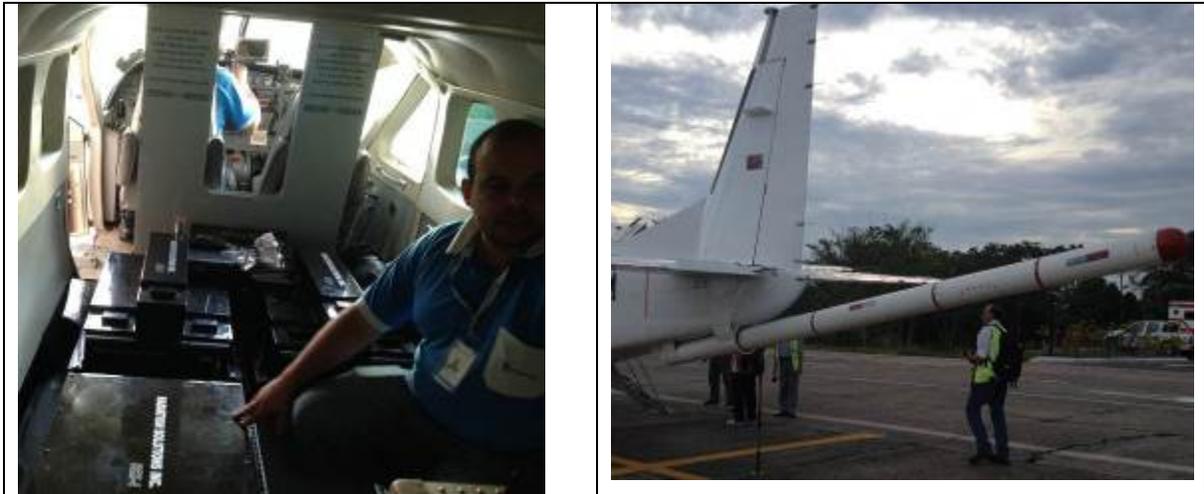


Figura 8. Tipo de Aeronave y equipos de registro de datos geofísicos instalados (Gammaespectrómetros, magnetómetros).

La información generada por este proceso servirá no solo para la evaluación del potencial de recursos del territorio (aguas, geotermia, minerales) sino como herramienta de apoyo en identificación y monitoreo de amenazas de origen geológico, cartografía geológica y en general para aumentar el conocimiento geocientífico del País.

Para avanzar en el conocimiento geocientífico de Colombia y brindar información necesaria para planear el uso de su territorio se proyecta una segunda etapa de adquisición de información aerogeofísica en un área estimada aproximada de 90.000 km² durante los años 2014- 2015.

La adquisición de información geocientífica en el territorio colombiano sigue siendo un compromiso del Servicio Geológico Colombiano en cuyo cumplimiento está comprometiendo no sólo recursos financieros sino también los esfuerzos de su personal técnico científico.

Manejo de información geofísica y geoquímica

Con el fin de garantizar la custodia y confidencialidad de la información geofísica y geoquímica adquirida, se adecuó una sala de datos en la sede central del SGC en la cual se encuentran equipos de cómputo conectados a un servidor que almacena la información geofísica, la cual es descargada directamente desde el servidor de la empresa responsable de la adquisición (figura 9).

Adicionalmente los equipos en donde se almacena la información se encuentran

inhabilitados para el acceso a internet, puertos USB ó cualquier otro medio extraíble, el acceso a la sala está restringido al personal autorizado por el proyecto y además está siendo monitoreada por cámaras de seguridad. A su vez, el servidor que contiene la información y el acceso a la descarga de datos de cada empresa contratista corresponde a un único usuario y contraseña administrada por la Subdirección de Gestión de Información.



Figura 9. Sala acondicionada para el manejo de información.

2. Exploración de Recursos Energéticos

Exploración y evaluación de carbones en el área Chaguaní-Córdoba-Guayabales

Continuando con el programa de exploración de recursos carboníferos, se exploró el área carbonífera de Betania en el departamento de Boyacá, la cual se encuentra localizada en las estribaciones de la cordillera oriental de Colombia, al occidente del departamento de Boyacá. Esta área tiene una extensión aproximada de 500 km², y comprende la mayor parte del municipio de Otanche, y la parte oriental del municipio de Puerto Boyacá. En ésta área se encuentran las siguientes unidades estratigráficas: Formación Capotes , Formación Puerto Romero, Formación Hiló, Formación Otanche, Formación Frontera (k2f); Grupo Guaguaquí , Grupo Olini, Formación Córdoba, Formación Umir, todas estas con edades comprendidas entre el Aptiano Tardío del Cretáceo Inferior hasta el Maastrichtiano del Cretáceo Superior; con respecto a las formaciones del paleógeno se encuentra la Formación Lisama, la Formación San Juan de Río Seco y depósitos cuaternarios Coluviales y Aluviales.

La unidad geológica de interés económico para carbones es la Formación Umir (k5k6u) en donde se ubican hasta doce (12) mantos de carbón y varias cintas de carbón. De acuerdo con la clasificación ASTM, los carbones de estos mantos se clasifican como bituminosos medio y alto volátiles, con contenido de cenizas que varía de 1.65% a 13%, poder calorífico

que oscila entre 8000 BTU/lb a 15000 BTU/lb, contenido de materia volátil que varía entre 3% y 40%. El índice de hinchamiento varía entre 3 y 9 lo cual indica que los carbones tienen propiedades aglomerantes y pueden ser utilizados como carbones metalúrgicos.

Evaluada el área carbonífera de Betania, cuenta con un potencial de 54 millones de toneladas de carbón distribuidos así: 5 millones de toneladas en recursos medidos, 22 millones de toneladas en recursos indicados y 27 millones de toneladas en recursos inferidos.

Exploración de gas metano asociado al carbón (GMAC) área Tasco–Socotá

Continuando con la investigación sobre la generación y almacenamiento de gas metano (CH_4) en los mantos de carbón en el país, se adelantaron actividades de exploración en el área carbonífera Tasco-Sogamoso, en un área de trabajo de 200 km², comprendida entre los municipios de Tasco y Socotá.

De acuerdo al análisis realizado, se establecieron 3 sectores de evaluación denominados de sur a norte: Mortiño-El Pozo, Coscativá, Rucú-Guatatamo. En los dos últimos sectores se realizaron dos perforaciones, denominadas Pozo Socotá-1, con una profundidad de 425 m y 8 capas de carbón identificadas y Pozo Socotá-2 con 510 m de profundidad y 3 capas de carbón cortadas (figuras 10, 11 y 12). Se realizaron mediciones de contenido de gas metano en las muestras de los pozos y en 21 muestras de frente de mina.

Las mediciones de CH_4 se efectuaron aplicando métodos directos. Las muestras de carbón analizadas tanto de pozos como de frentes de mina arrojaron valores entre 17 pie³/ton a 142 pie³/ton. Los carbones muestreados fueron clasificados como Subbituminosos a Bituminosos bajo Volátil, con valores de reflectancia de la vitrinita (R_o) entre 0,7 a 1,4. Los núcleos obtenidos en las perforaciones se encuentran en la litoteca del Servicio Geológico Colombiano.



Figura 10. Pozo Socotá-1 Vereda Coscativá, Socotá.



Figura 11. Pozo Socotá-2 Vereda Parpa, Socotá.



Figura 12. Preparación de muestra de carbón para disposición en el canister y posterior medición de contenido de metano. Pozo Socotá-1, Vereda Coscativá, Socotá.

Exploración de Uranio (anomalías de Uranio, Torio y Potasio)

Continuando con la exploración de minerales energéticos en Colombia, se ejecutan mediciones gamaespectrométricas para uranio, torio y potasio en el sector sur del Macizo de Quetame, en rocas sedimentarias del Devónico-Carbonífero y el Cretácico, en los municipios de Gutiérrez, Villavicencio, Medina y Cumaral.

Se realizaron mediciones de radiación gamma con Gamaespectrómetro Portátil, en un área de 1020 km² en la cual se tomaron 1049 puntos de muestreo con una densidad de muestreo de 1.03 muestras/km². A partir de estas mediciones se localizó una anomalía principal puntual de Uranio con un valor promedio de 38 ppm y en algunos sectores alcanzó valores de 92 ppm, en rocas de la formación Capas Rojas del Guatiquía en el sector del río Chiquito.

Debido a las condiciones difíciles del terreno y a la escasez de afloramientos, no fue posible a partir de las relaciones de campo establecer las condiciones de continuidad lateral de la zona mineralizada en relación con aspectos estratigráficos o estructurales, y por lo tanto discernir entre un control estructural o estratigráfico de la mineralización. Se recomienda que en trabajos exploratorios detallados se investigue acerca del control estructural, teniendo en cuenta que en un estudio adelantado en el año 2012 en el sector norte del Macizo de Quetame se encontró una anomalía muy significativa también en rocas de la Formación Capas Rojas del Guatiquía.

3. Exploración de minerales no metálicos e industriales

Exploración de minerales industriales

Se adelantó la exploración detallada en una zona estratégica tipo II para fosfatos en el departamento de Boyacá, en donde se realizó cartografía geológica con muestreo de rocas para análisis geoquímicos en las planchas escala 1:25.000 191-I-D y 191-II-C (IGAC) abarcando aproximadamente 300 km² (figura 13, Zona 1); se obtuvieron mapas geológicos análogos de estas áreas y bases de datos de resultados geoquímicos y de estaciones de campo. Para exploración de azufre se realizó un levantamiento geológico del Cretácico Inferior en el sector de Gachalá, Cundinamarca (figura 13, Zona 2) con el objeto de evaluar el potencial de las formaciones Santa Rosa y Lutitas de Macanal para minerales de azufre, trabajo adelantado mediante un proceso de contratación con FONADE.

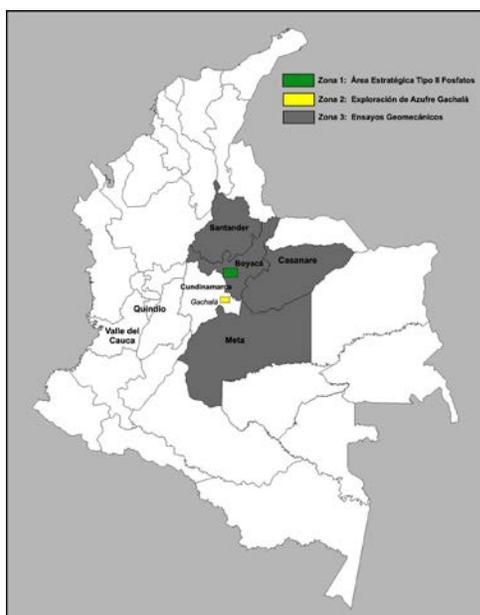


Figura 13. Áreas de trabajo año 2013 Proyecto No metálicos e Industriales.

Materiales de construcción

Como aporte a la investigación sobre Materiales de Construcción en Colombia, se realizaron 128 análisis geomecánicos de muestras provenientes de los departamentos de Meta, Boyacá, Santander y Casanare (figura 13, Zona 3) con el fin de evaluar el potencial de las unidades geológicas de dichos departamentos como fuentes de materiales de construcción, estudio adelantado mediante otro proceso de contratación con Fonade.

4. Investigación y Exploración de Recursos Geotérmicos

Durante la vigencia 2013 la Investigación y Exploración de Recursos Geotérmicos, en el Servicio Geológico Colombiano, incluyó trabajos de prefactibilidad en las áreas geotérmicas de Paipa, volcán Azufra y volcán Nevado del Ruiz, reconocimiento geológico del área geotérmica de San Diego, fase anual del Inventario Nacional de Manantiales termales de Colombia y actividades orientadas al diseño del subsistema de información geotérmica.

Los estudios de prefactibilidad geotérmica estuvieron focalizados en la adquisición de información geofísica complementaria, para formulación o actualización de modelos conceptuales de sistemas geotérmicos en exploración. En particular, se realizó la adquisición de información magnetoteléfica con el fin de establecer la estructura resistiva del subsuelo. La figura 14 presenta la distribución de estaciones en donde se llevó a cabo la adquisición de información magnetoteléfica. En las áreas de los volcanes Azufra, Nevado del Ruiz y Machín y dado el interés común, esta adquisición fue realizada en trabajo conjunto con personal del proyecto Investigación y Monitoreo de la Actividad Volcánica.

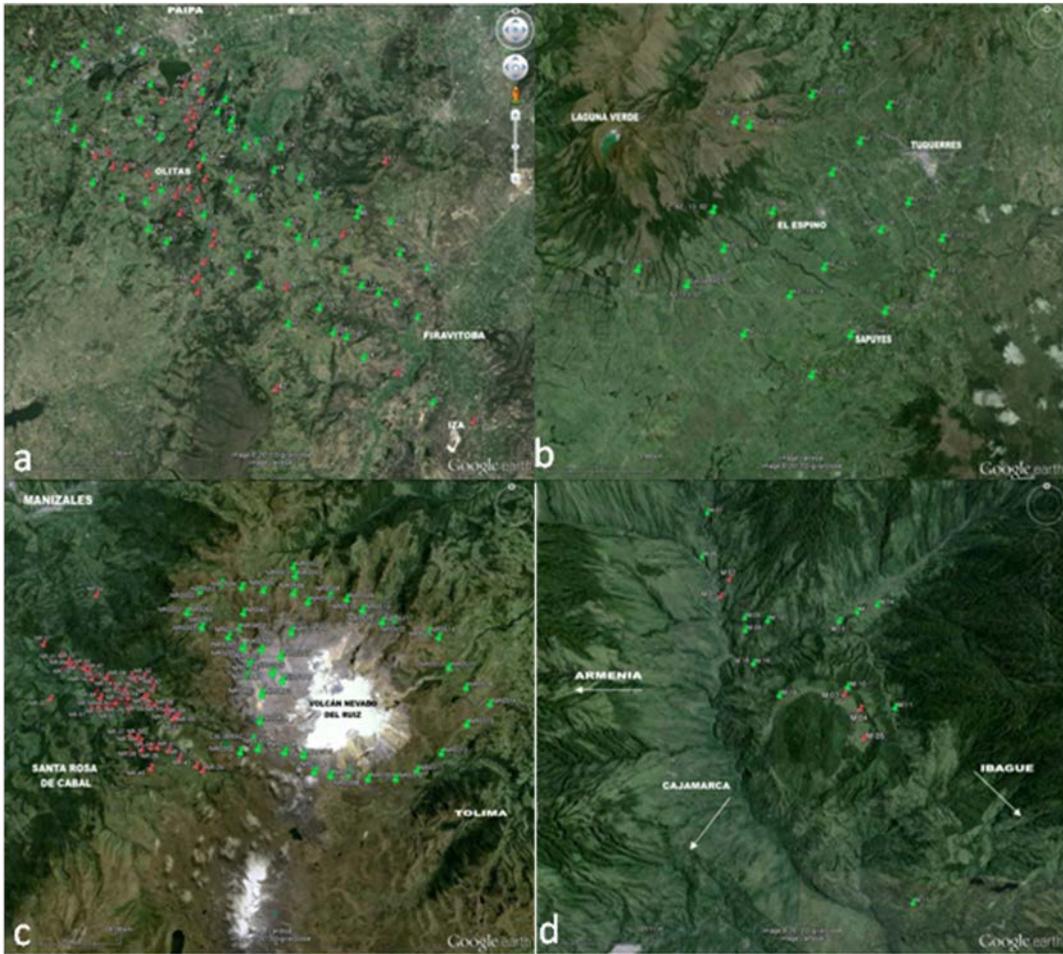


Figura 14. Adquisición de información magnetotelúrica para estudios de estructura resistiva del subsuelo en áreas geotérmicas en exploración: a. Paipa – Iza. b. Volcán Azufra. c. Volcán Nevado del Ruiz y d. Volcán Machín. Estaciones sobre imágenes de Google Earth. En verde, mediciones hechas en 2013.

La figura 15 ilustra con modelos 2D, avances en el procesamiento de información magnetotelúrica, en las áreas geotérmicas de Paipa y Volcán Azufra. Los modelos, permiten diferenciar en las dos áreas geotérmicas, cambios en la resistividad eléctrica del subsuelo relacionados con el basamento y presumiblemente, con niveles de acumulación de fluidos y sellos de permeabilidad por alteración hidrotermal.

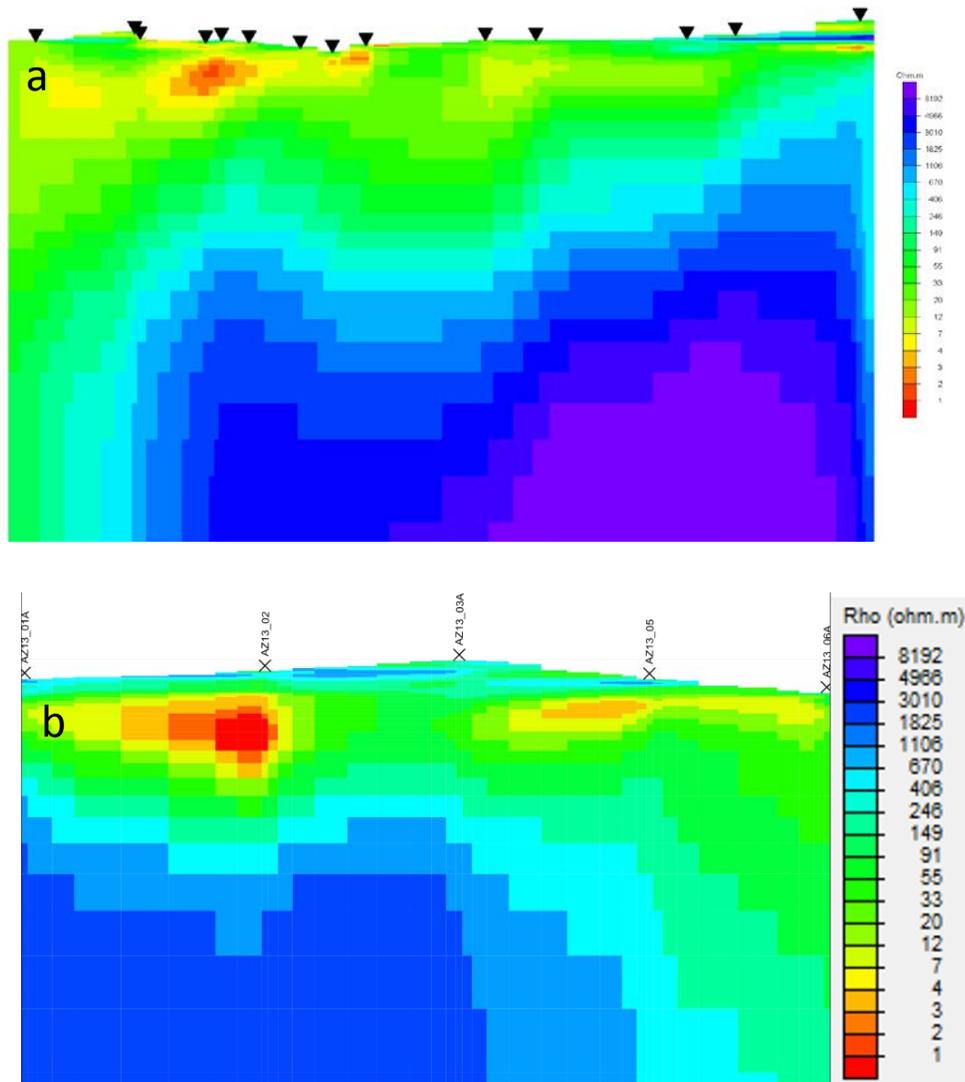


Figura 15. Modelos 2D de las áreas geotérmicas de Paipa (a) y Azufral (b).

En el área geotérmica de Paipa, se llevaron a cabo como trabajos complementarios, un sondeo termal superficial, a profundidad de 1.5 m, el diseño de una red para muestreo de agua de lluvia con el fin de establecer la línea meteórica isotópica local, a ser instalada en el 2014 y, la descripción de núcleos de cuatro (4) perforaciones someras (profundidad máxima de 100 m) realizadas en vigencias anteriores, por el proyecto de Exploración de Recursos Energéticos, en el depósito de El Durazno cartografiado como una brecha hidrotermal y caracterizado por registrar alteración argílica avanzada en superficie (figura 16).

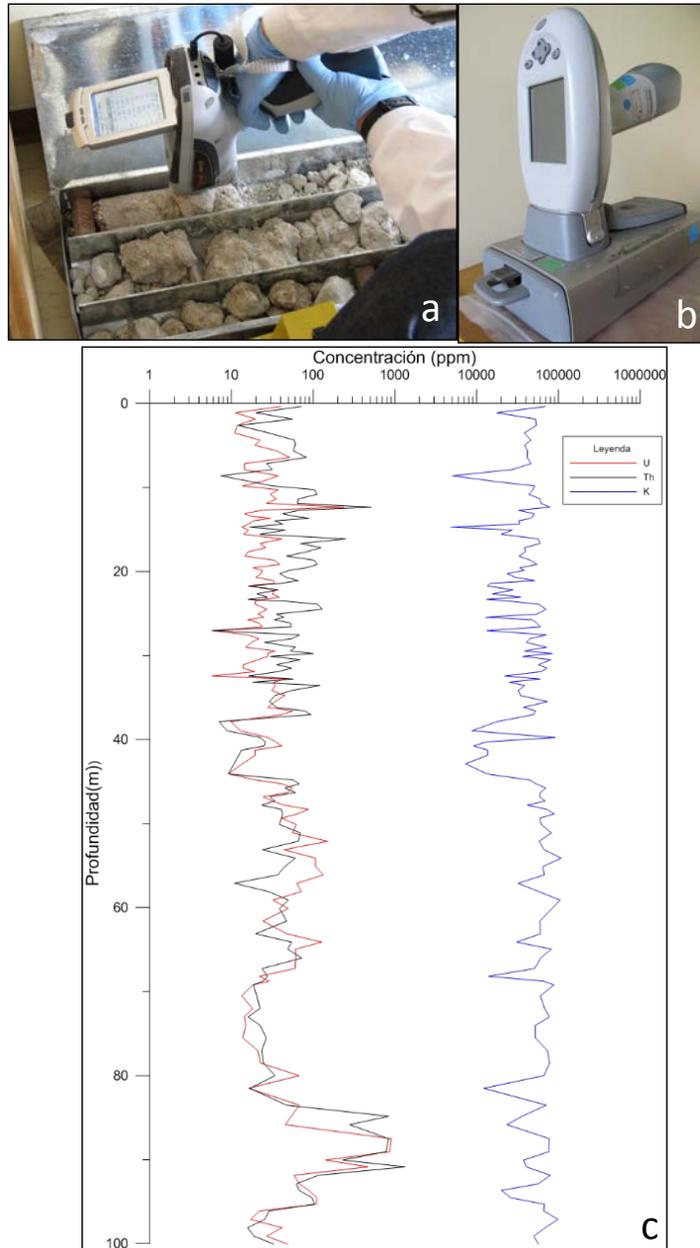


Figura 16. Ilustración de núcleos descritos (a), de perforaciones realizadas en el depósito El Durazno (también llamado El Manzano), al occidente del área geotérmica de Paipa. La caracterización química y mineralógica de las muestras está en proceso. En b, fotografía de analizador de fluorescencia de rayos X marca Niton, utilizado para análisis elemental del primer pozo, con resultados ilustrados en la imagen inferior (c). Análisis realizado por el laboratorio de Fluorescencia de Rayos X, Grupo de trabajo de Tecnologías Nucleares.

En el sistema geotérmico del volcán Azufral, se avanzó en la formulación de un modelo conceptual preliminar, basado en la integración de información geológica, geofísica (estudios de gravimetría, magnetometría y geoelectrica) y geoquímica de fluidos, adquirida en años anteriores, así como información sismológica generada por el proyecto de Investigación y Monitoreo de la Actividad Volcánica. De acuerdo con este modelo, el sistema hidrotermal probablemente de alta temperatura, domina las manifestaciones superficiales de este sistema volcánico, en la actualidad. El sistema hidrotermal y particularmente la ocurrencia de zonas de alteración y manantiales termales, está controlada por fallas y cruces de fallas. Algunas de estas estructuras no tienen expresión superficial. El gradiente geotérmico en la zona del flujo ascendente fue estimado en cerca 120 °C/km. El fluido termal descargado por los manantiales recibe la contribución significativa de otras fuentes de agua más superficiales que le imprimen la firma isotópica de las precipitaciones locales. El modelo propone circulación de los flujos ascendente flujo lateral del fluido geotérmico.

En el área geotérmica del maar de San Diego, se llevó a cabo el reconocimiento geológico con énfasis en vulcanología y geología estructural. El polígono preliminar de trabajo incluye las áreas de ocurrencia de manantiales registrados por el Inventario Nacional de Manantiales Termales, entre el volcán de San Diego (Samaná, Caldas), el corregimiento de Florencia, del mismo municipio y el corregimiento de Puente Linda, municipio de Nariño (Antioquia). En este polígono, se identificó un nuevo foco volcánico, cuya caracterización geológica es de interés para los estudios de investigación y exploración geotérmica, así como para amenaza volcánica. En la figura 17, se ilustra la secuencia piroclástica del nuevo volcán, en cuyo cráter se identificaron domos y los depósitos calcáreos originados en un manantial termal con temperatura de 33 °C, localizado en San Diego.

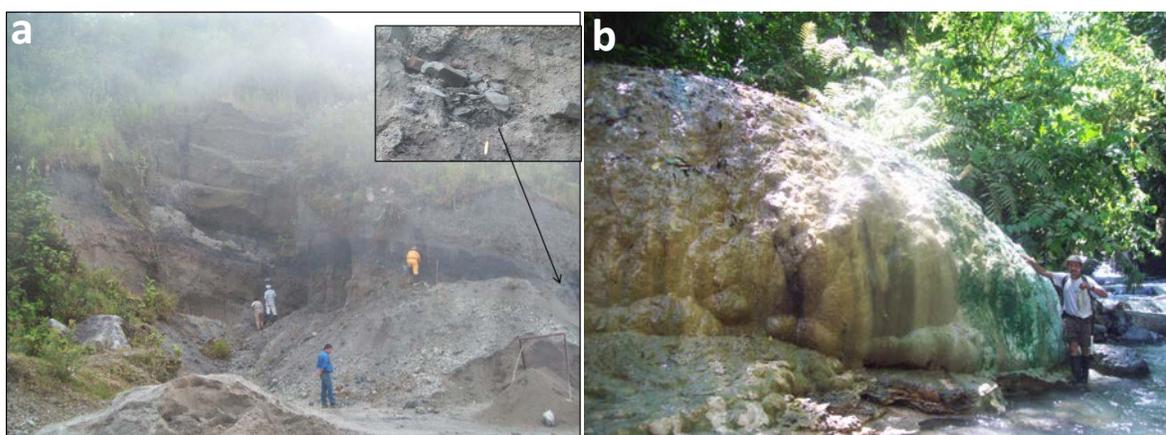


Figura 17. Imágenes del área geotérmica del maar de San Diego. (a) Secuencia piroclástica asociada al nuevo volcán identificado en la zona (vereda Florencia, Samaná). (b) Manantial de San Diego (descarga sobre la superficie de la concreción calcárea), localizado sobre el flanco oriental de la falla de Palestina.

En la fase 2013 de Inventario de Manantiales Termales, se incluyó el registro y caracterización hidrogeoquímica de manantiales del departamento de Chocó y se completó la información de los departamentos de Antioquia, Huila y Putumayo (figura 18). Paralelamente se avanzó en el desarrollo de un aplicativo web para consulta pública de información de ocurrencia e hidrogeoquímica de manantiales termales y otras manifestaciones superficiales de sistemas geotérmicos, entre ellas las fumarolas.



Figura 18. Inventario nacional de manantiales termales de Colombia. Actualización 2013.

Finalmente, se llevó a cabo un análisis de requerimientos de información y la formulación de un modelo lógico y conceptual para la implementación del subsistema de información geotérmica.

Retos

Los retos que se plantea el Grupo de Investigación y Exploración de Recursos Geotérmicos para el futuro inmediato, incluyen la continuidad en los trabajos de exploración de los sistemas en estudio, la formulación y actualización de modelos conceptuales, la puesta en operación del aplicativo web para difusión de información sobre ocurrencia e hidrogeoquímica de manantiales termales y fumarolas, el establecimiento de acuerdos de cooperación para el estudio del flujo de calor terrestre y el avance en la implementación en el subsistema de información geotérmico.

5. Aguas Subterráneas

Modelo hidrogeológico del Eje Cafetero

El modelo hidrogeológico conceptual formulado en el Eje Cafetero (Departamentos del Quindío y Risaralda) cubre un área de 5521 km² y en él se reconoció que el Sistema Acuífero Abanico Quindío-Risaralda se extiende sobre un área de 1416 km² y constituye la principal unidad hidrogeológica donde ocurre y se mueve el agua subterránea desde sus zonas de recarga ubicadas en la margen occidental de las estribaciones de la cordillera Central hacia sus zonas de descarga ubicadas hacia el río La Vieja. La evaluación hidrogeológica realizada comprendió actividades como control geológico, prospección geoeléctrica, inventario de puntos de agua (pozos, aljibes, manantiales), hidroquímica, pruebas de bombeo y modelos de flujo y análisis de información hidrometeorológica para la estimación de la recarga potencial a los acuíferos, figuras 19, 20, 21.

El agua subterránea constituye un recurso de vital importancia para el departamento del Quindío y Risaralda, principalmente en los municipios de La Tebaida, Montenegro, Circasia, Quimbaya, Pereira y Dos Quebradas, donde debido a la ocurrencia de fenómenos climatológicos extremos de sequía o humedad y las amenazas por actividad sísmica, potencialmente se pueden presentar escenarios de desabastecimiento de aguas para consumo humano, riego y uso industrial.

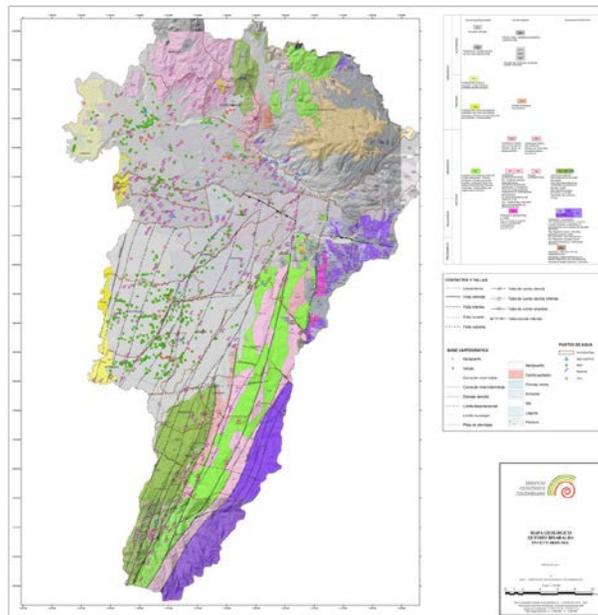


Figura 19. Mapa Geológico y de Inventario de Puntos de Agua del Eje Cafetero (Quindío-Risaralda) (523 aljibes, 305 manantiales y 53 pozos)

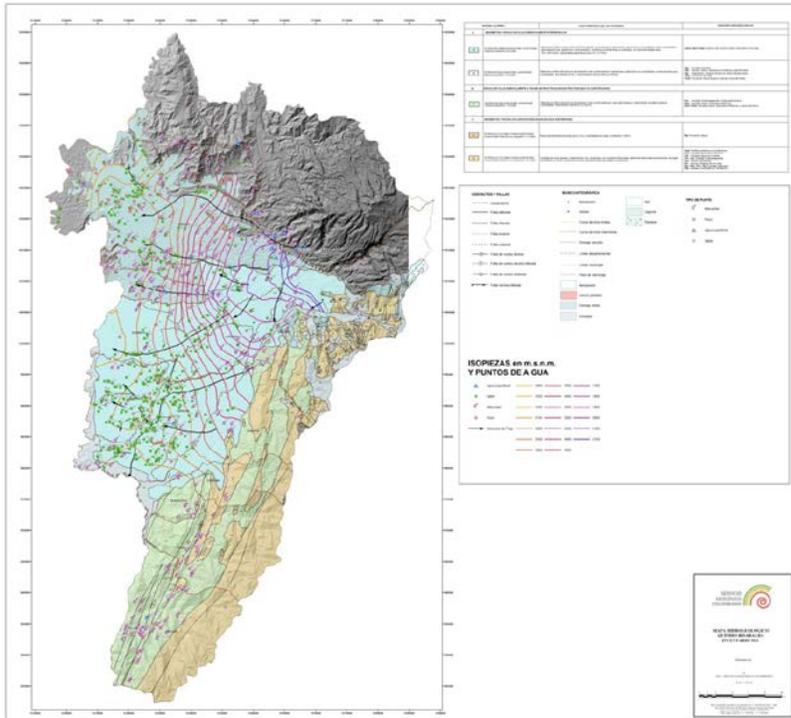


Figura 20. Mapa Hidrogeológico y Modelo de Flujo de Sistema Acuífero Abanico del Quindío-Risaralda.

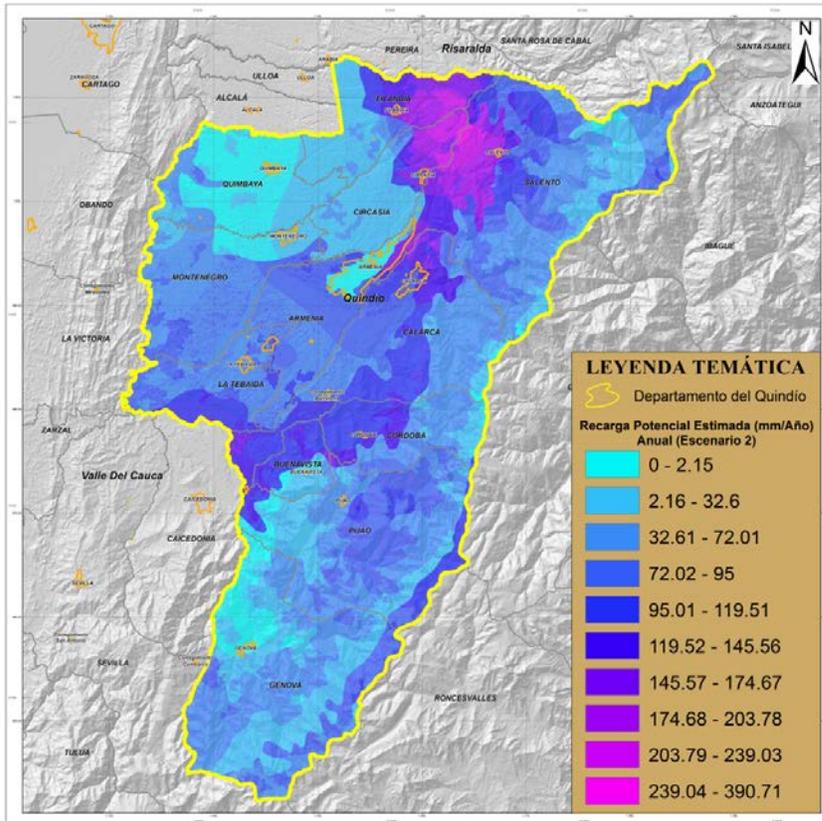


Figura 21. Mapa de Recarga Potencial, departamento del Quindío.

Las exploración de aguas subterráneas se realizó en conjunto con las Corporaciones Autónomas de Risaralda (CARDER) y del Quindío (CRQ), las Empresas Sanitarias del Quindío (Esaquín), la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad del Quindío y con la colaboración de la población asentada en el área de estudio como beneficiaria y usuaria directa del recurso hídrico.

Modelo Hidrogeológico en el departamento de La Guajira

El Modelo Hidrogeológico en el departamento de La Guajira se formuló en los municipios de Maicao, Uribí, y Manaure caracterizada por ser una zona árida a semiárida que ocasiona un déficit de agua para diferentes usos, principalmente para consumo humano. La formulación del modelo hidrogeológico se efectuó en un área de 6800 km², donde se realizaron actividades de prospección geológica y geoelectrica, hidrogeoquímica, hidráulica de pozos, modelos de flujo, hidroclimatología e hidrogeología, figuras 22, 23, 24. Los Sistemas Acuíferos corresponden a los Depósitos Cuaternarios de Llanura Aluvial que se extienden en los valles de los ríos Ranchería y Carraipia y las Formaciones Monguí y Cuestecitas de edad Terciaria las cuales afloran en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Cosinas.

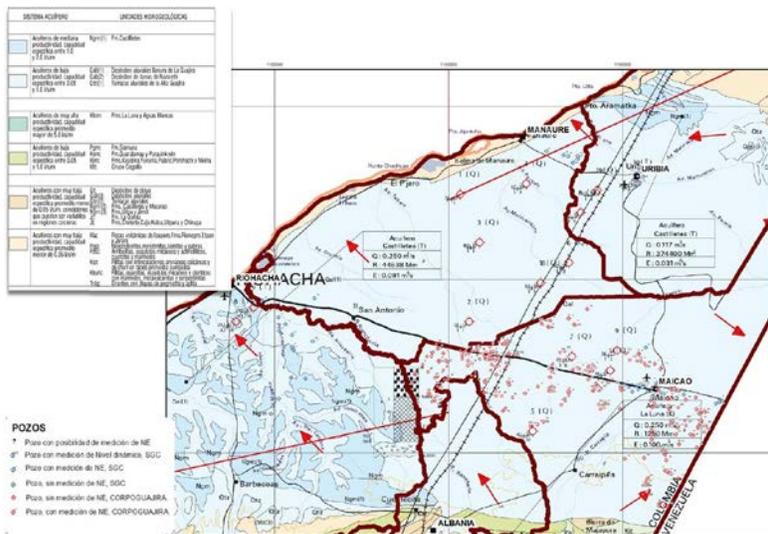


Figura 22. Mapa Hidrogeológico e inventario de puntos de agua (Pozos 203, Aljibes 160).

Las aguas subterráneas en estas formaciones fluyen a través de poros y de fracturas. Las aguas presentaron altos contenidos de iones en solución, generando altos valores de conductividad y sólidos disueltos, lo que limita sus usos para consumo humano y riego. Las zonas de recarga se ubican hacia las estribaciones de la Serranía Nevada de Santa y las zonas de tránsito y descarga

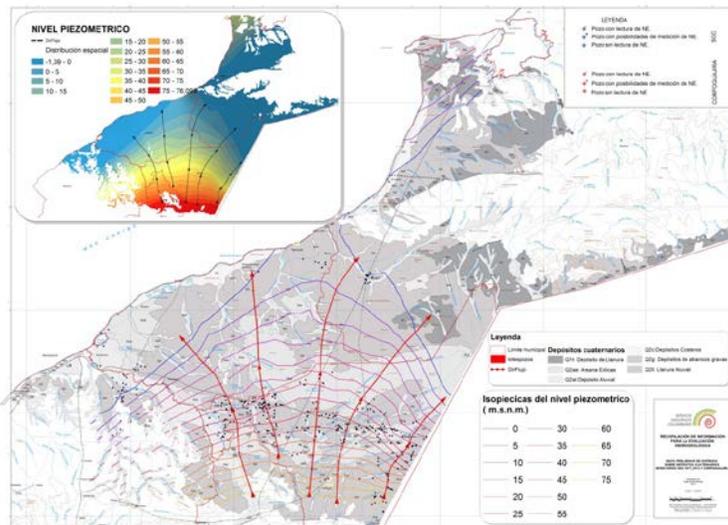


Figura 23. Modelo Flujo Sistema Acuífero Llanura Aluvial.

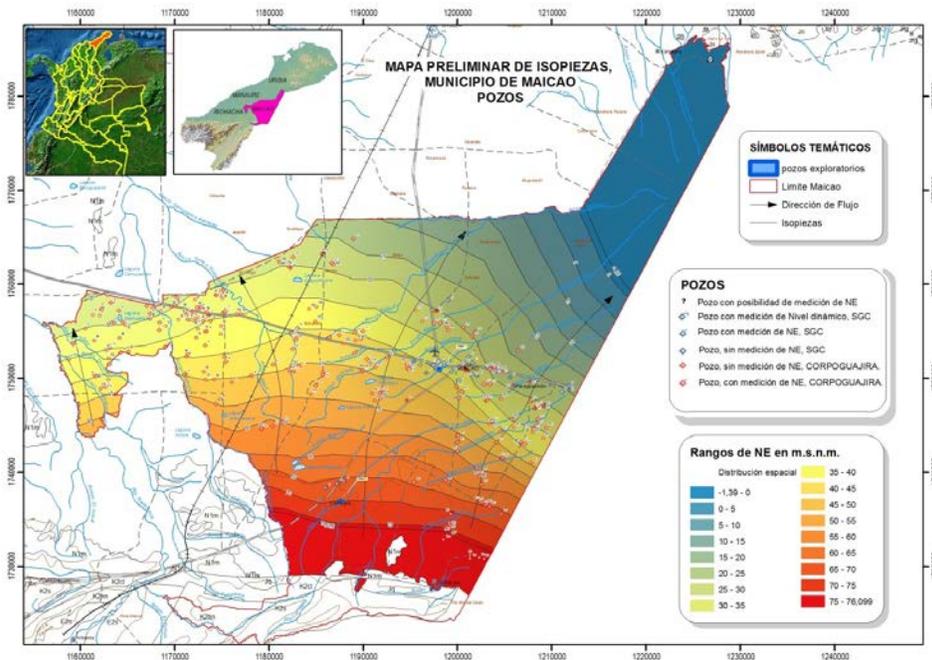


Figura 24. Modelo de flujo Municipio de Maicao.

El proyecto se ejecuta interinstitucionalmente con la Corporación Autónoma Regional de la Guajira (Corpoguajira), y se interactúa con las comunidades indígenas del sector y con funcionarios de las alcaldías de Maicao, Manaure y Uribía para generar acciones en relación a problemas de escasez.

Modelo Hidrogeológico en el Departamento Boyacá

El Modelo Hidrogeológico en el departamento de Boyacá se formuló en los municipios de Paipa, Duitama, Tibasosa, Firavitoba, y Sogamoso caracterizada por presentar geoformas típicas del sistema andino en las que se destacan montañas, colinas, llanuras, mesetas y valles cuyo afluente principal es el río Chicamocha. En esta región fenómenos hidroclimatológicos de alta y baja precipitación, ocasionan escenarios de inundación y escasez que afectan la infraestructura de captación y bombeo de los acueductos que se abastecen con aguas superficiales o subterráneas. La formulación del modelo hidrogeológico se efectúa en un área de 960 km², donde se realizan actividades de prospección geológica y geoelectrónica, hidrogeoquímica, hidráulica de pozos, hidroclimatológica e hidrogeología, figuras 25, 26.

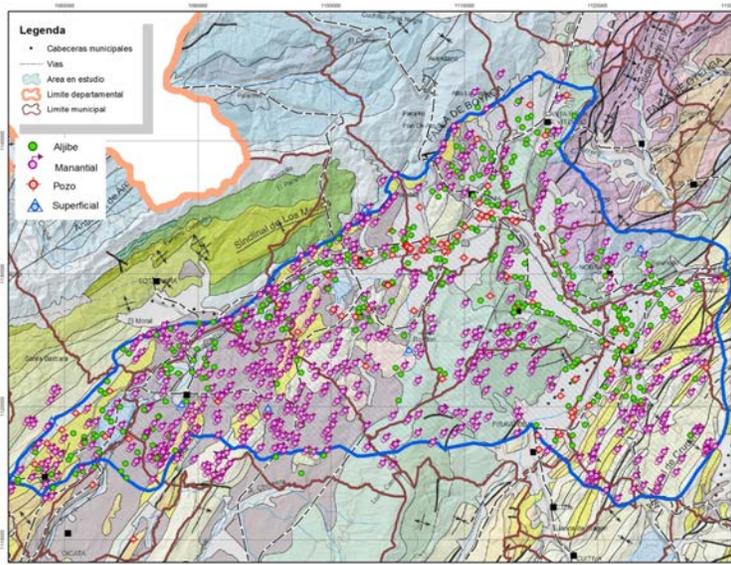


Figura 25. Mapa geológico y de inventario de puntos de agua- Zona Centro de Boyacá.

Los Sistemas Acuíferos reconocidos corresponden a los Depósitos Cuaternarios de Llanura Aluvial del Río Chicamocha y las Formaciones Tilatá y Bogotá, Picacho del Terciario y las Formaciones Labor y Tierna, Plaeners y Une del Cretáceo las cuales afloran en la zona de piedemonte y la zona de alta montañosa que limita al oriente y occidente del valle aluvial del río Chicamocha. Las aguas subterráneas en estas formaciones fluyen a través de poros y de fracturas, las aguas presentan iones en solución cuyos valores de pH, conductividad y sólidos disueltos las clasifican como dulces lo que las hace aptas para diferentes sus usos, principalmente para consumo humano y riego.

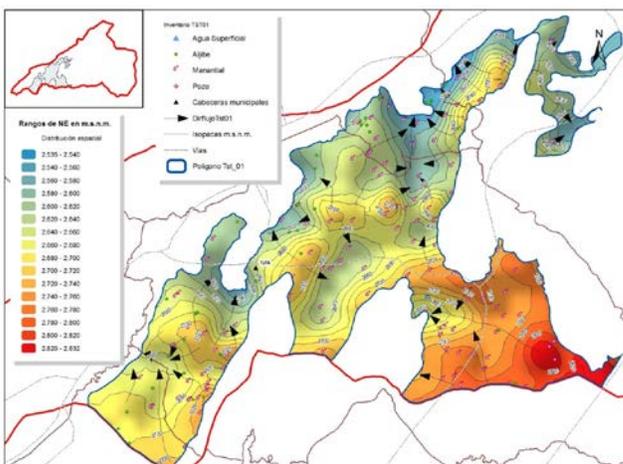


Figura 26. Modelo de Flujo del Sistema Acuífero Formación Tilatá.

El proyecto se ejecuta interinstitucionalmente con la Corporación Autónoma Regional de la Boyacá (Corpoboyacá), y se interactúa con las comunidades del sector y con funcionarios de las alcaldías de los municipios involucrados para generar acciones en relación a problemas de escasez.

Pozos Exploratorios en los departamentos del Quindío, Risaralda, Boyacá, y La Guajira

La perforación y construcción de un pozo exploratorio en el municipio de Circasia (departamento del Quindío) permitió conocer las características hidráulicas del pozo Bombona y de las capas acuíferas captadas del Sector Intermedio y Proximal del Sistema Acuífero Abanico de Quindío-Risaralda. El pozo presenta una profundidad de 250 metros, se puede aprovechar con un caudal del orden de 10 lps, presenta una capacidad específica de 0,20 lps/m y las capas acuíferas confinadas presentan una Transmisividad de 12 m/día y una conductividad hidráulica de 0,20 m/día. Los análisis físicos químicos indican que el agua es dulce, y es apta para el consumo humano y para riego, figura 27.



Figura 27. Pruebas de Bombeo Pozo Bombona, Circasia, Quindío.

Para consolidar el conocimiento del potencial hidrogeológico y validar los modelos hidrogeológicos que se formulan en el Eje Cafetero (Departamentos de Quindío-Risaralda), en la Zona Centro del Departamento de Boyacá y en el Departamento de la Guajira, el

Servicio Geológico Colombiano adelantó un proceso de contratación por ciencia y tecnología para la construcción de 8 pozos exploratorios profundos, mediante el cual se seleccionaron empresas de amplia trayectoria en la perforación de pozos exploratorios de gran profundidad, las cuales finalizarán sus actividades en el año 2014.

Subdirección de Amenazas Geológicas y Entorno Ambiental

La Subdirección estuvo a cargo de dos proyectos de inversión, el primero de ellos denominado “Inventario y Monitoreo de Geoamenazas, el cual se traduce en tres proyectos internos, inscritos en el Plan Operativo 2013 del Instituto, relacionados a la investigación, evaluación de amenazas originados por fenómenos geológicos como son sismos, volcanes y movimientos en masa y el monitoreo de la actividad sísmica y volcánica, este último involucra la mayor parte del quehacer de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC), la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC), las Subredes y los Observatorios Vulcanológicos y Sismológicos de Manizales, Popayán y Pasto. El segundo proyecto de inversión se llama “Actualización Instrumental del Sistema Sismológico y Vulcanológico Nacional de Colombia”; el cual contó con un proyecto interno del Plan Operativo 2013, relacionado con la actualización de las redes de vigilancia sísmica y volcánica del país.

Proyectos de inversión	Nombre proyecto interno plan operativo 2013	Código interno POA 2013
Inventario y Monitoreo de Geoamenazas y procesos en las capas superficiales de la tierra	Investigación y Zonificación de Amenazas por Movimientos en Masa	AME13-02 AME13-03
	Investigación y Monitoreo de Amenaza Volcánica	AME13-04 AME13-05
	Investigación y Monitoreo de Amenaza Sísmica	AME13-06 AME13-07
Actualización Instrumental del Sistema Sismológico Nacional de Colombia	Actualización Instrumental del Sistema Sismológico y Vulcanológico	ACT13-01

1. Investigación y Zonificación de Movimientos en Masa

Durante el 2013 se generó y entregó a la alcaldía de Cáqueza y la Secretaría de Gobierno de la Gobernación de Cundinamarca el “Estudio de Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa”, en un área total de 8,0 km² a escala 1:10.000.

El estudio entregó información útil para la toma de decisiones respecto a la planificación y el ordenamiento territorial y la gestión del riesgo. El estudio realizó un diagnóstico integral que incluye aspectos técnicos y multidisciplinarios, incorporando dentro de los resultados

un análisis de las principales causas asociadas a estos procesos. Se entregaron los siguientes productos y se hizo un trabajo de acompañamiento a la Alcaldía, enfocado a la comprensión y apropiación social de los resultados el cual continúa en la actualidad, de tal manera que se garantice su incorporación en la actualización del EOT que adelanta la alcaldía y se ejecuten acciones tendientes a reducir la inestabilidad en el municipio:

Mapa de Elementos Geomorfológicos. Escala 1:10.000.

Mapa de Geología para Ingeniería. Escala 1:10.000.

Mapa de uso actual del suelo. Escala 1:10.000.

Mapa de Cobertura de la tierra. Escala 1:10.000.

Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa. Escala 1:10.000.

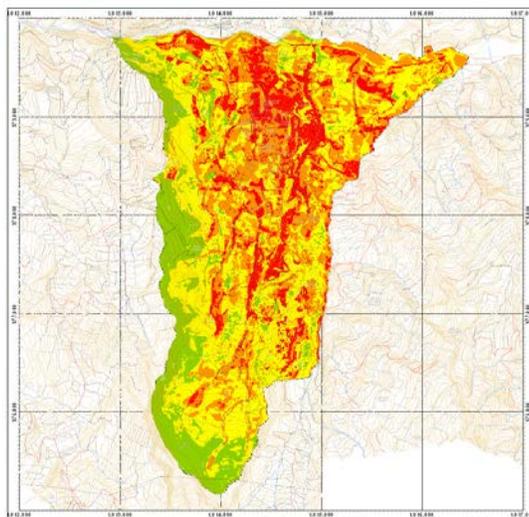


Figura 1. Mapa de amenaza por movimientos en masa

Se entregó igualmente a la Alcaldía de Soacha el estudio de zonificación geomecánica y de amenazas por movimiento en masa en el Municipio de Soacha Cundinamarca, escala 1:25000, en un área de 19.000 ha. Dicho estudio presenta los resultados de un trabajo desarrollado como acuerdo de voluntades entre la alcaldía de Soacha y el Servicio Geológico Colombiano y entregó información útil para la toma de decisiones respecto a la planificación y ordenamiento territorial y la gestión del riesgo. El estudio realizó un diagnóstico integral que incluye aspectos técnicos y multidisciplinarios, incorporando dentro de los resultados un análisis de las principales causas tanto naturales como antrópicas (incluida la actividad minera) asociadas a estos procesos y se presenta una caracterización geotécnica general de los materiales geológicos de superficie que permita establecer criterios para la toma de decisiones respecto de la localización de infraestructura y la normatividad constructiva en la zona. Se entregaron los siguientes productos y se hizo un trabajo de acompañamiento a la Alcaldía, enfocado a la comprensión y apropiación

social de los resultados, de tal manera que se garantice su incorporación en la actualización del POT que adelanta la alcaldía:

Mapa Geomorfológico. Escala 1:25.000 (8 planchas).

Mapa de Unidades Geológicas Superficiales (UGS). Escala 1:25.000 (8 planchas).

Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa escenario 1 sin sismo. Escala 1:25.000 (8 planchas y un mapa compilado).

Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa escenario 2 con sismo. Escala 1:25.000 (8 planchas y un mapa compilado).

Mapa de zonificación Geomecánica. (8 planchas y un mapa compilado).

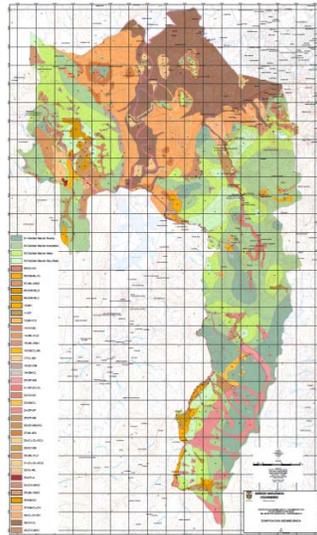


Figura 2. Mapa de Zonificación Geomecánica.

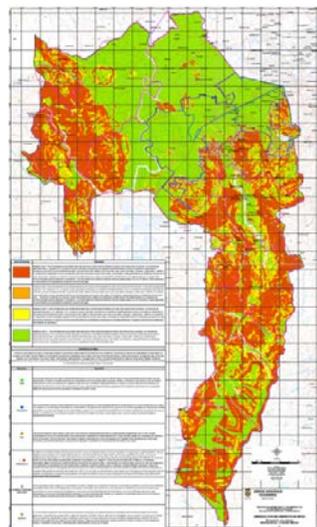


Figura 3. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa escenario con sismo.

En el marco de la cooperación interinstitucional entre entidades del estado, se realizó el estudio de zonificación de susceptibilidad a los movimientos en masa del predio Mazatlán-Jalisco, a escala 1:5.000 en un área total de 460 Ha, con el fin de servir de insumo en los procesos de Reforma Agraria y entrega de predios a desplazados para aproximadamente 100 familias que realiza el Incoder. Contempla un análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas y geotécnicas, de tal manera que para los diferentes planes productivos se podrían tener escenarios de susceptibilidad. De manera complementaria se realizó la zonificación geotécnica de la zona comunal del mismo predio, a escala 1:2.000 de aproximadamente 10 Ha, en donde se espera emplazar el centro poblado de las familias a quienes se les asignen predios. Fueron entregados los siguientes productos:

Mapa de Elementos Geomorfológicos. Escala 1:5.000.

Mapa de Geología para Ingeniería Escala 1:5.000.

Mapa de zonificación de susceptibilidad a los movimientos en masa. Escala 1:5.000.

Mapa de Unidades Geológicas Superficiales Escala 1:2.000

Mapa de Zonificación Geotécnica Escala 1:2.000

Mapa de Zonificación Geotécnica para uso 1:2.000

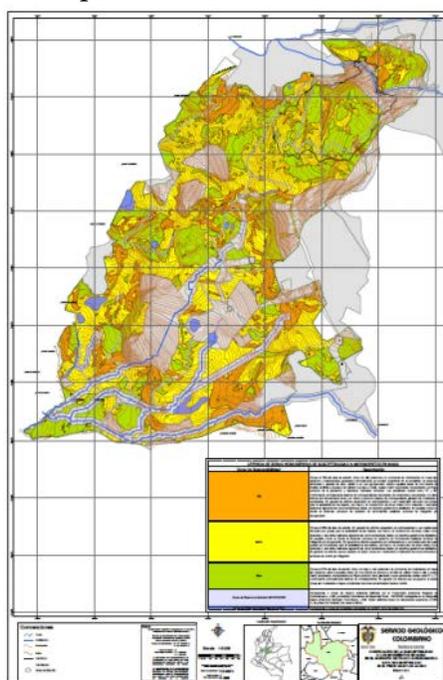


Figura 4. Zonificación de la susceptibilidad a los movimientos en masa en el predio Mazatlán-Jalisco, municipio de Pacho (Cundinamarca). Escala 1:5.000.

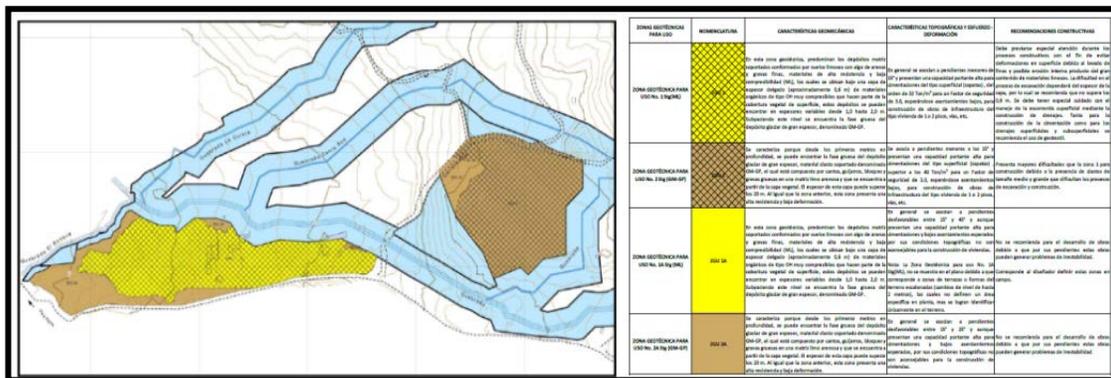


Figura 5. Mapa de zonificación geotécnica para uso en la zona comunal del predio Mazatlán – Jalisco, municipio de Pacho - Cundinamarca, escala 1:2.000.

El otro frente de trabajo que se ha desarrollado en este período y que continuará por un año más es el relacionado con la actualización del mapa nacional de amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000, para lo cual en el año 2011 se generaron, a partir de la construcción de tres plancha pilotos (planchas 117, 120 y 132), dos documentos metodológicos denominados “Documento metodológico para la generación de mapas de susceptibilidad y amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000” y “Documento metodológico para la elaboración de planchas geomorfológicas aplicadas a movimientos en masa escala 1:100.000”, por cuanto se hacía indispensable construir las planchas geomorfológicas para aplicar la metodología que utiliza información secundaria generada por el SGC, el IGAC y el Ideam.

En el año 2012 se definió como estrategia la elaboración de dichas planchas, mediante convenios con las universidades que tienen facultad de geología en el país, de tal manera que dando inicio a este proceso en diciembre de 2012 se firmó el primer convenio con la UPTC para elaborar 16 planchas del denominado Bloque 1. En el primer trimestre de 2013 se firmaron convenios con las universidades EAFIT, UIS y Nacional Bogotá, para elaborar los Bloques 3 a 6, durante el segundo semestre se han firmado convenios para elaborar los bloques 7 al 18 con las universidades de Caldas, Nacional Medellín y Pamplona, cubriendo de esta manera la gran mayoría de las planchas de la Región Andina y la Sierra Nevada de Santa Marta. En la Figura 6 se muestra la distribución de los bloques y en la tabla 1 se presentan los costos de cada uno de los bloques en donde se muestra que la inversión asciende a veintidós mil millones de pesos, aproximadamente (\$21.600.000.000) en el 2013 por parte del SGC. Por su parte el equipo de trabajo del SGC ha venido realizando las denominadas “planchas control”, de las cuales se han elaborado a la fecha un total de 13 planchas de cada una de las temáticas y se están complementando las memorias técnicas correspondientes.

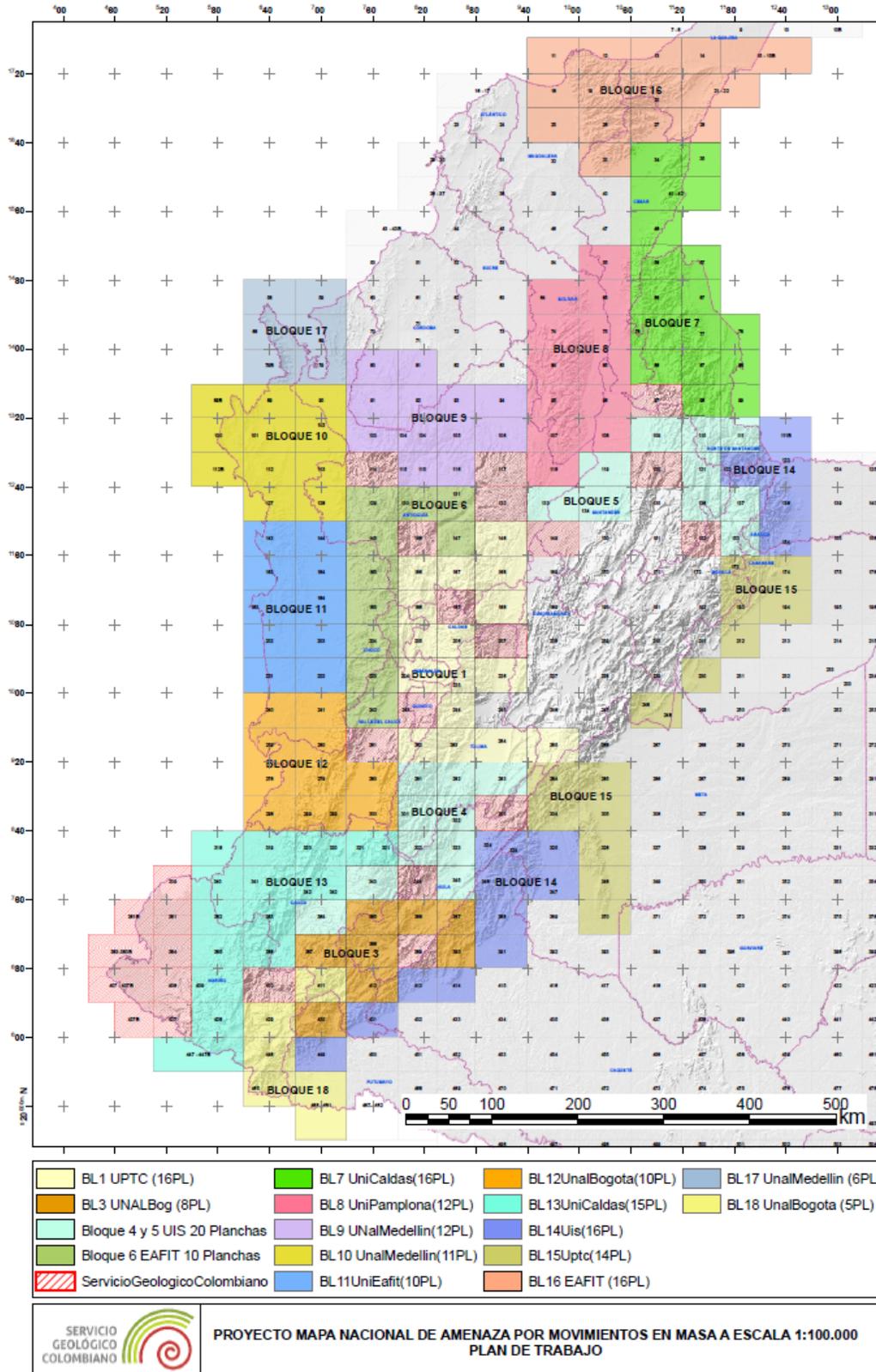


Figura 6. Distribución de bloques.

Tabla 1. Resumen costo del SGC de los bloques.

Universidad	Bloque	Valor
UPTC	1	1.430.000.000
UNAL Bogotá	3	1.040.000.000
UIS	4 y 5	2.521.630.000
EAFIT	6	1.171.456.447
Caldas	7	1.322.089.133
Pamplona	8	1.475.781.900
U Nal Medellin	9	1.281.419.600
U Nal Medellin	10	1.061.423.560
EAFIT	11	1.054.867.000
Unal Bogotá	12	1.105.255.000
Caldas	13	1.604.749.000
UIS	14	1.984.032.000
UPTC	15	1.970.743.228
EAFIT	16	1.614.040.000
Unal Medellín	17	364.040.000
Unal Bogotá	18	600.083.000
Total		21.601.609.868

2. Evaluación y monitoreo de actividad sísmica

Durante el año 2013, el proyecto de investigación y monitoreo de la actividad sísmica del país desarrollo las siguientes actividades relacionadas con los siguientes temas: Operación y ampliación de la Red Sismológica Nacional de Colombia, Operación y ampliación de la red de estaciones de la Red Nacional de Acelerógrafos, Sistema de información de la Red Sismológica Nacional de Colombia, y Conocimiento de la corteza y procesos de la fuente sísmica.

Para llevar a cabo esta labor, se contó con un grupo de 27 contratistas y 5 funcionarios de planta, es decir, la RSNC operó con un 16% de personal de planta y 84% de personal de contrato. La tabla 1 muestra el personal con que contó la RSNC durante el último año, distribuidos por funciones.

Operación y ampliación de la Red Sismológica Nacional de Colombia

En el 2013, se instalaron nueve estaciones satelitales en Arigüaní (Magdalena, 27/04/2013),

Balboa (Cauca, 22/04/2013), Macarena (Meta, 30/05/2013), Ortega (Tolima, 19/06/2013), San Pablo de Borbur (Boyacá, 16/07/2013), Ciudad Bolívar (Antioquia, 05/08/2013) y Puerto Gaitán (Meta, 27/09/2013), Los Córdoba (Córdoba, 01/11/2013) y Pizarro (Choco, 01/11/2013), todas ellas estaciones de banda ancha, completando así un total de 51 estaciones satelitales en operación, de las cuales 38, equivalente al 74.5% son de banda ancha y las 13 restantes, equivalentes al 25.5% son de periodo corto (figuras 1 y 2). El promedio de funcionamiento de la Red de estaciones satelitales durante el último año fue del 79.4%, las estaciones con mejor desempeño fueron La Cruz, Yotoco, Puerto Berrío, Ortega, Puerto Leguízamo, Ocaña, Providencia y Barichara, con porcentajes superiores al 99% (figuras 3 y 4). Durante el año la RSNC localizó 13.839 sismos (figura 5)

Se realizaron 12 boletines mensuales de sismicidad de diciembre de 2012 a noviembre de 2013 y dos boletines semestrales, II semestre de 2012 y I semestre de 2013. Los boletines de diciembre de 2013 y II semestre de 2013 están en proceso de elaboración. Todos estos boletines se encuentran publicados en la página web del Servicio Geológico Colombiano.

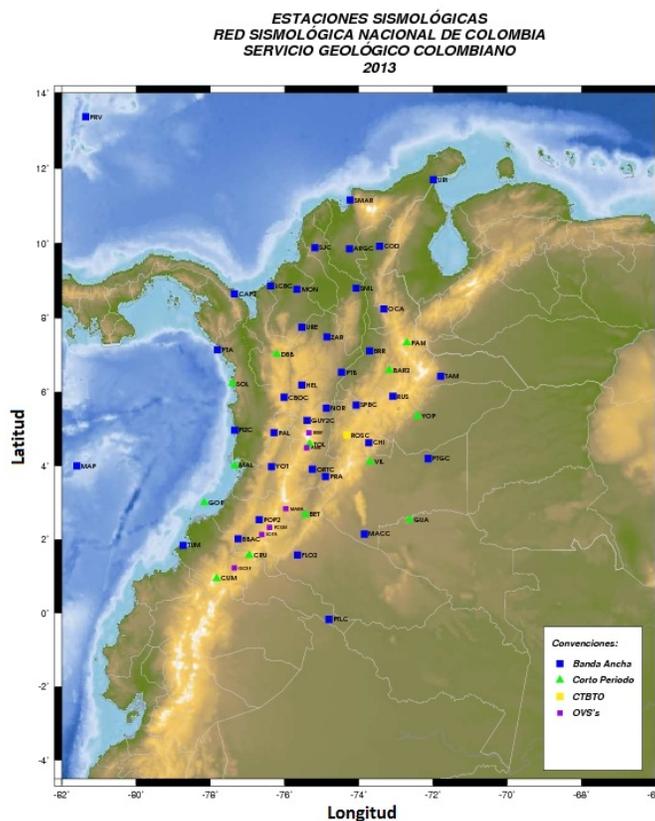


Figura 1. Localización de las estaciones de la RSNC a diciembre de 2013.



Ariguani (Magdalena)



Balboa (Cauca)



Macarena (Meta)



Ortega (Tolima)



San Pablo de Borbur (Boyacá)



Ciudad Bolívar (Antioquia)



Puerto Gaitán (Meta)



Los Cordobas (Córdoba)



Pizarro (Chocó)

Figura 2. Nuevas estaciones sismológicas satelitales instaladas durante el año 2013.

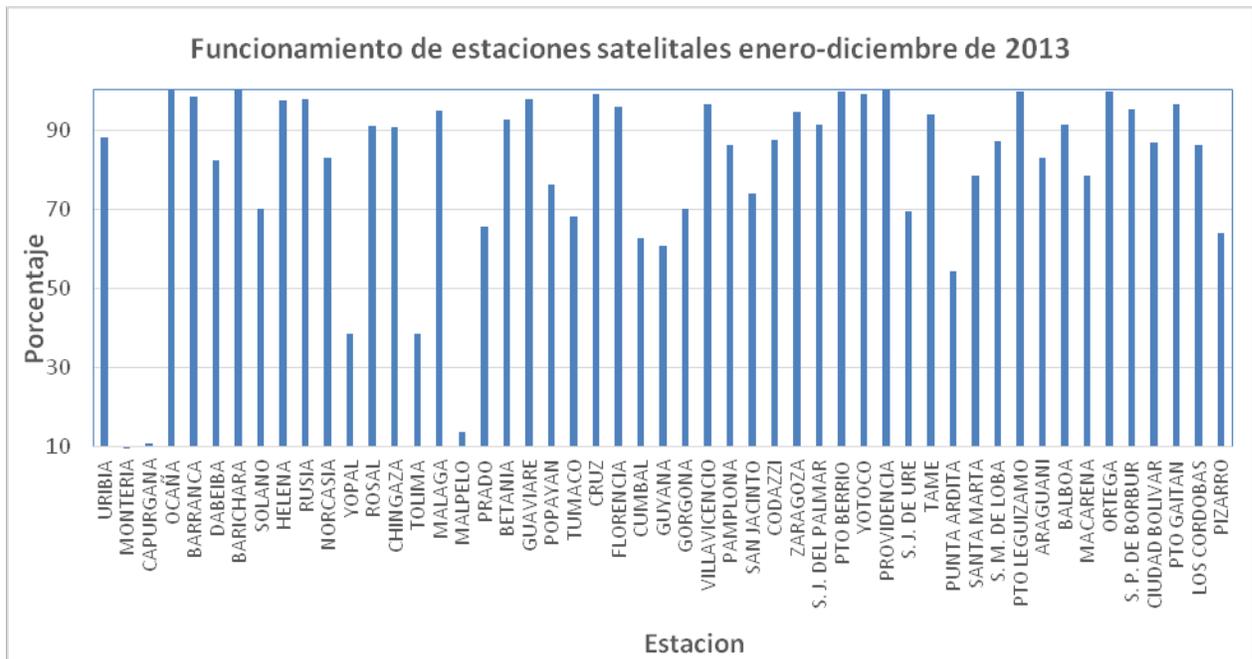


Figura 3. Porcentaje de funcionamiento de las estaciones satelitales de la Red Sismológica durante el 2013.

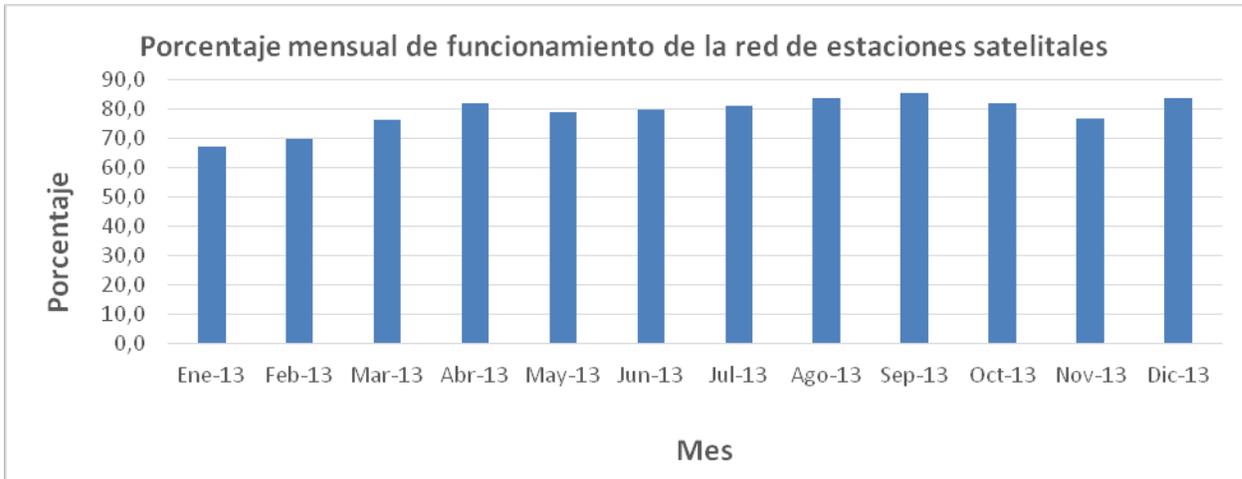


Figura 4. Porcentaje mensual de funcionamiento de la Red Sismológica, enero a diciembre de 2013.

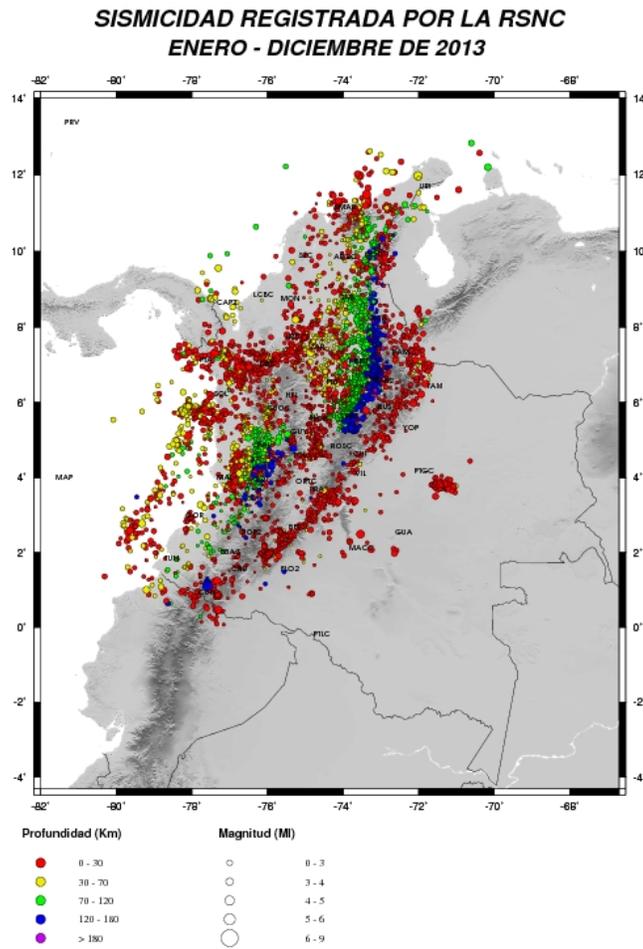


Figura 5. Localización epicentral de los eventos registrados por la Red Sismológica Nacional de Colombia durante el año 2013.

En el mes de agosto de 2013 finalizó el crédito BIRF 7293-CO, con el cual se financio el proyecto de “Actualización instrumental del Sistema Sismológico y Vulcanológico Nacional de Colombia”, hasta ese momento. A través de este proyecto se ha ampliado la cobertura de la Red Sismológica Nacional y la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia, a la vez que se adquirieron equipos de última tecnología que han permitido un avance notorio en la cantidad y calidad de la información obtenida. A manera de comparación, se muestran algunas graficas que ilustran cómo eran algunos parámetros en el año 2008 y esos mismos parámetros en la actualidad. La figura 6 muestra cómo ha cambiado en estos últimos 5 años la cobertura de la Red Sismológica, al tiempo que ha aumentado el número de equipos de banda ancha. La figura 7 muestra cómo ha influenciado esa cobertura en el gap (espacio o vacío azimutal), factor de gran importancia en la calidad de localización de eventos sísmicos. La figura 8 muestra cómo han disminuido las distancias entre estaciones, también factor de importancia en la calidad de localización de sismos. Como resultado de lo anterior, la figura 9 muestra que en el año 1993, la Red Sismológica registró alrededor de 3.000 sismos, en el año 2008 alrededor de 6.000 sismos y en 2013 13.839 sismos (localizados), la figura 10 muestra como han mejorado los residuos (diferencias entre tiempos reales y teóricos en la localización de eventos) y la figura 11 muestra cómo han disminuido de manera notoria los errores en las localizaciones.

Resultados: Ampliación de la cobertura de la RSNC, tecnología de banda ancha

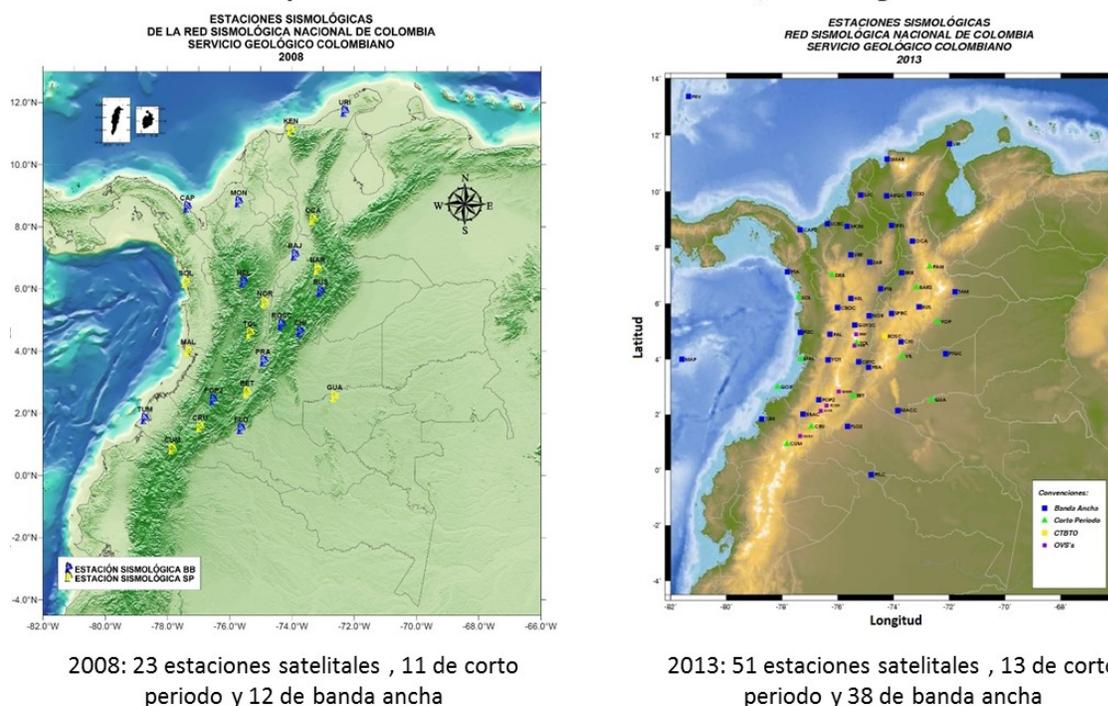
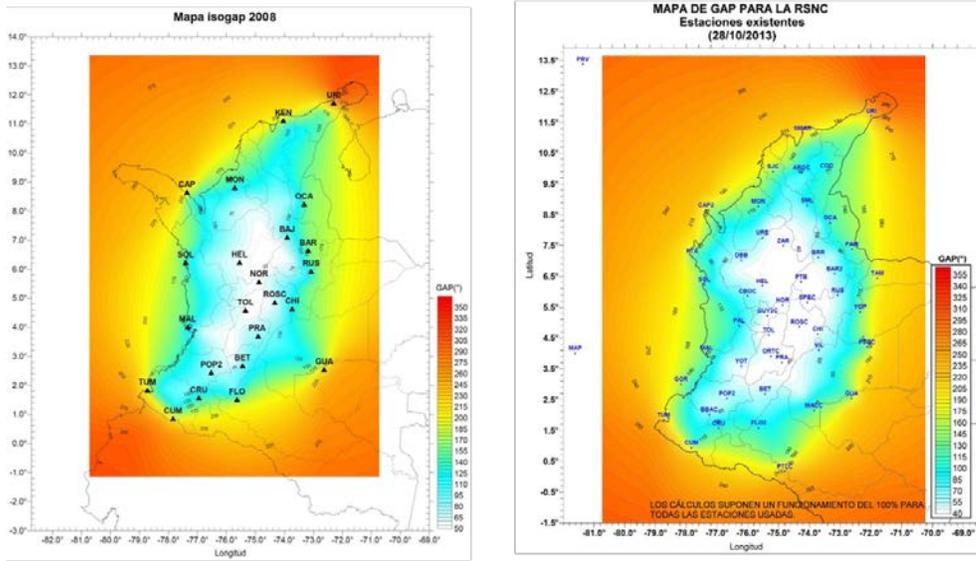


Figura 6. Red de estaciones satelitales de la Red Sismológica Nacional de Colombia. A la izquierda, año 2008; a la derecha, año 2013.

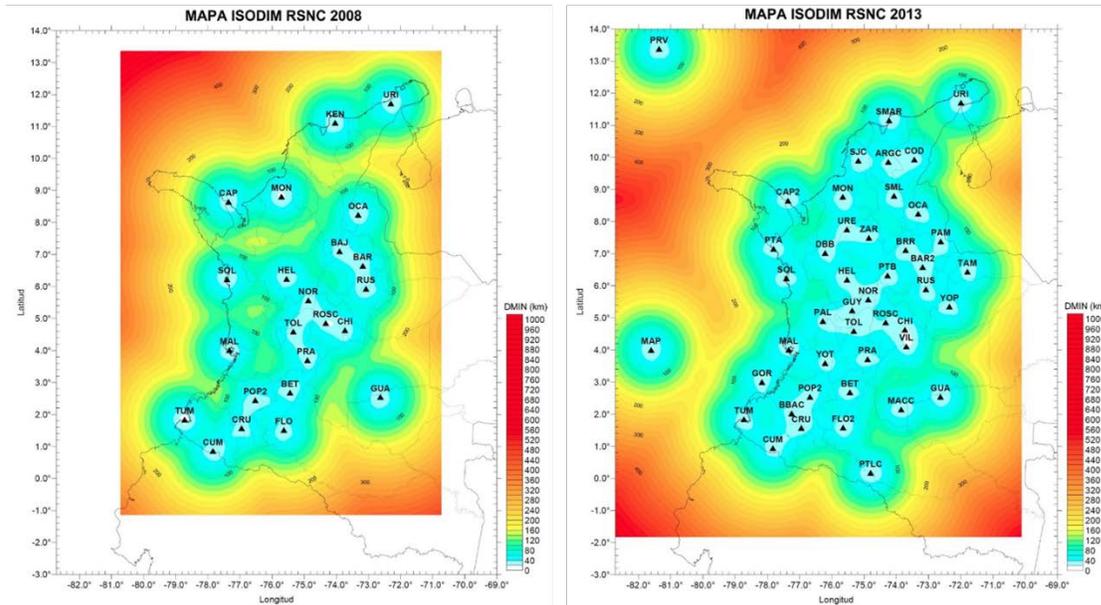
Resultados: Mejoramiento de la cobertura



Red Sismológica Nacional de Colombia - RSNC

Figura 7. Gap o vacío azimutal en el cubrimiento de la Red de estaciones satelitales de la Red Sismológica Nacional de Colombia. A la izquierda, año 2008; a la derecha, año 2013.

Resultados: Mejoramiento de la cobertura



Red Sismológica Nacional de Colombia - RSNC

Figura 8. Distancias entre estaciones de la Red Sismológica Nacional de Colombia. A la izquierda, año 2008; a la derecha, año 2013.

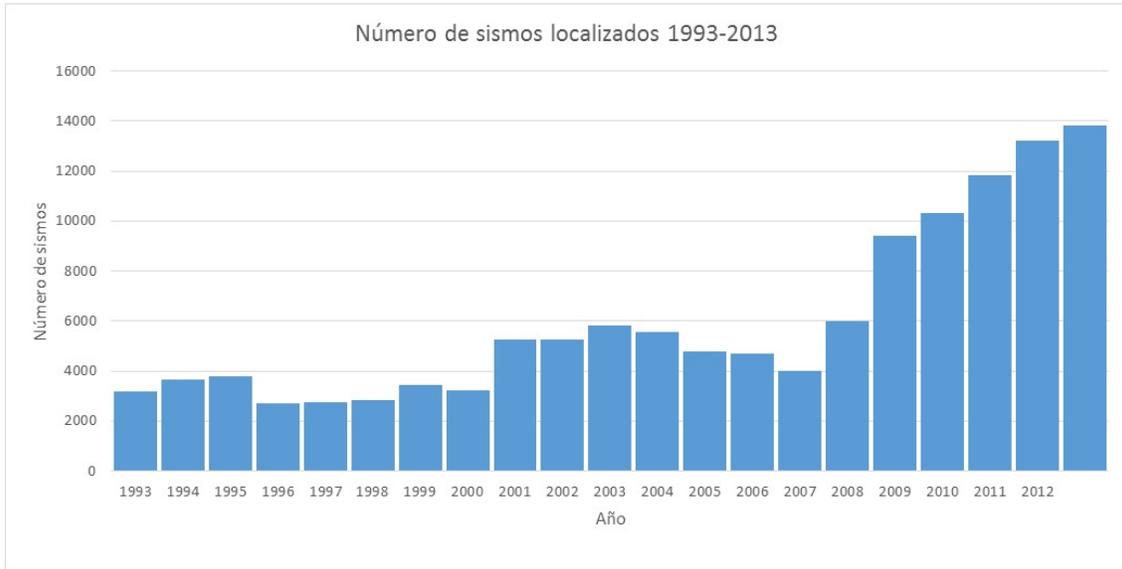


Figura 9. Número anual de sismos registrados por la Red Sismológica Nacional desde el año 1993.

Resultados: Mejoramiento en la calidad de la información obtenida

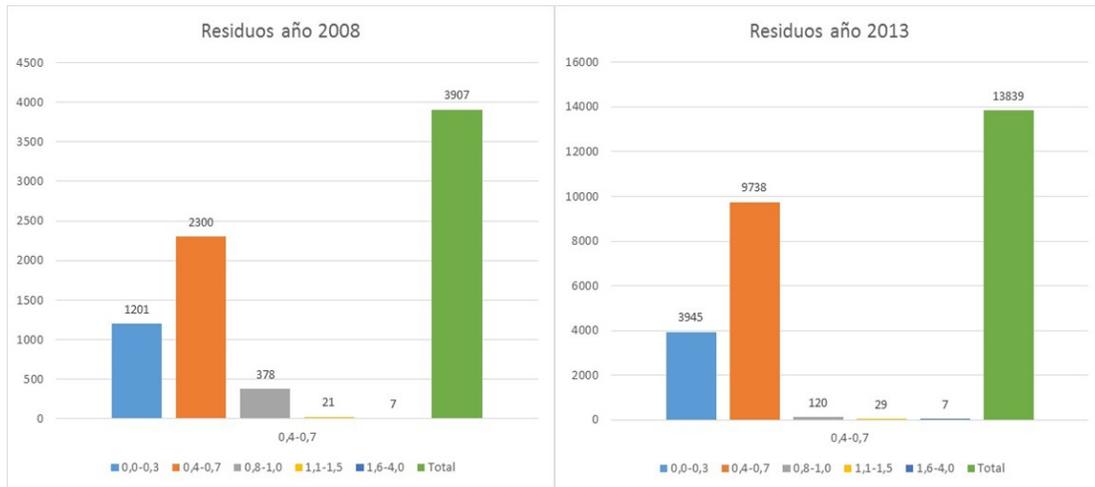


Figura 10. Residuos (diferencias de entre tiempos teóricos y tiempos medidos), en el proceso de localización de eventos sísmicos. A la izquierda, valores para el año 2008; a la derecha, valores para 2013, año en el cual cerca del 100 % de los valores están por debajo de 0,7.

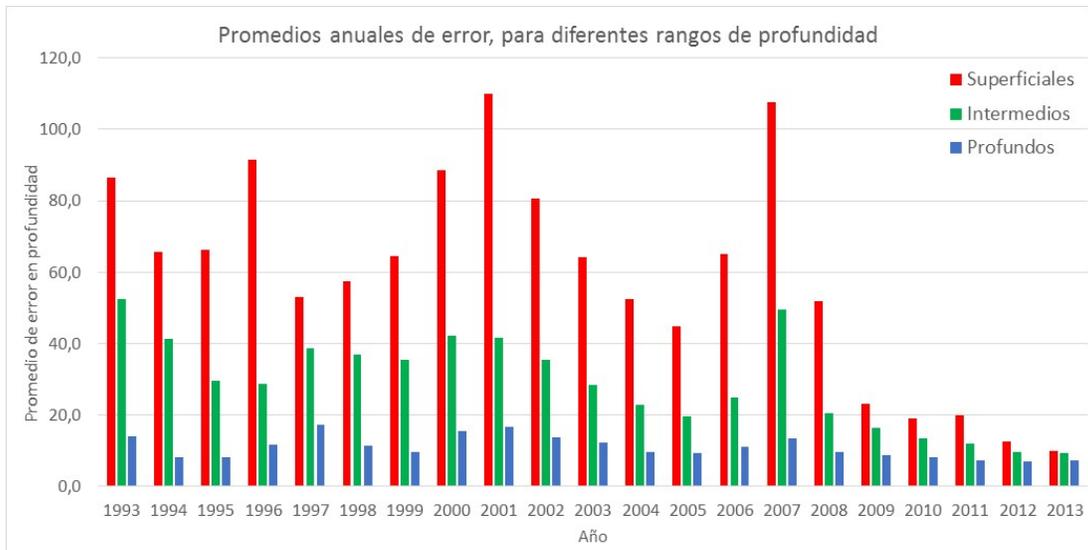


Figura 11. Errores en la localización de eventos sísmicos desde el año 1993. Se observa claramente una disminución notoria en los últimos años.

Búsqueda de sitios para la instalación de nuevas estaciones satelitales

Se realizó la búsqueda de 5 nuevos sitios para la ubicación de estaciones sismológicas satelitales (tabla 2), en la totalidad de los sitios ya se tramitaron todos los permisos y se realizó la construcción de la infraestructura necesaria para la instalación de las estaciones satelitales. Queda pendiente la instalación de 3 estaciones en Barrancas (La Guajira), Garzón (Huila) y Puerto Asís (Putumayo)

Tabla 2. Relación de sitios seleccionados para nuevas estaciones satelitales

Núm	Sitios	Permiso	Observaciones
1	Los Córdoba- Córdoba	X	Estación en operación
2	Puerto Gaitán (Meta)	X	Estación en operación
3	Garzón (Huila)	X	Caseta construida. Pendiente instalación
4	Barrancas (Guajira)	X	Caseta construida. Pendiente instalación
5	Puerto Asís (Putumayo)	X	Caseta construida. Pendiente instalación

Operación de la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC)

Instalación de nuevas estaciones de acelerógrafos

Se instalaron 8 estaciones permanentes de acelerógrafos, de las cuales 6 son estaciones donde la descarga de datos se realiza en el sitio y 2 transmiten la información en tiempo real. Las estaciones con descarga de datos en el sitio son: Manizales (Barrio Palermo, figura 12), Villamaría (Caldas-OVSM), Dabeiba (Estación Sismológica del mismo nombre, figura

13), Pereira (Ciudadela Cuba, figura 14), San Jacinto (Estación Sismológica del mismo nombre, figura 15), Ariguaní (Estación Sismológica del mismo nombre). Las estaciones con transmisión de datos en tiempo real son La Macarena (Estación Sismológica del mismo nombre, figura 16) y Gorgona (Estación Sismológica del mismo nombre, figura 17). Las nuevas estaciones se instalaron en casetas de la Red Sismológica Nacional de Colombia, Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales y del Municipio de Manizales, a excepción de la estación de Pereira (Ciudadela Cuba), donde se construyó una nueva caseta de acelerógrafos.



Figura 12. Vista externa (izquierda) de la caseta de la estación de acelerógrafos del Municipio de Manizales ubicada en el Barrio Palermo. Ubicación del acelerógrafo dentro de la caseta (derecha).



Figura 13. Vista externa (izquierda) de la caseta de la estación sismológica ubicada en Dabeiba, Antioquia. Ubicación del acelerógrafo en el pedestal dentro de la caseta (derecha).



Figura 14. Vista externa (izquierda) de la caseta de la estación de acelerógrafos ubicada en Pereira – Ciudadela Cuba. Ubicación del acelerógrafo dentro de la caseta (derecha).



Figura 15. Vista externa (izquierda) de la caseta de la estación sismológica ubicada en Ariguní, Magdalena. Ubicación del acelerógrafo en el pedestal dentro de la caseta (derecha).



Figura 16. Vista externa (izquierda) del bunker de la estación sismológica ubicada en La Macarena, Meta. Ubicación del acelerómetro dentro del bunker (derecha).



Figura 17. Vista externa (izquierda) del bunker de la estación sismológica ubicada en Gorgona, Cauca. Ubicación del acelerómetro dentro del bunker (derecha).

En la actualidad la RNAC cuenta con un total de 102 estaciones permanentes (figura 18), de las cuales 74 estaciones son con descarga de datos en el sitio y 28 estaciones son con transmisión de datos en tiempo real (figura 19). En el enlace http://seisan.ingegominas.gov.co/RNAC/paginas/sismograma_digital_seisan.html, se pueden observar los acelerogramas de las estaciones que transmiten en tiempo real.

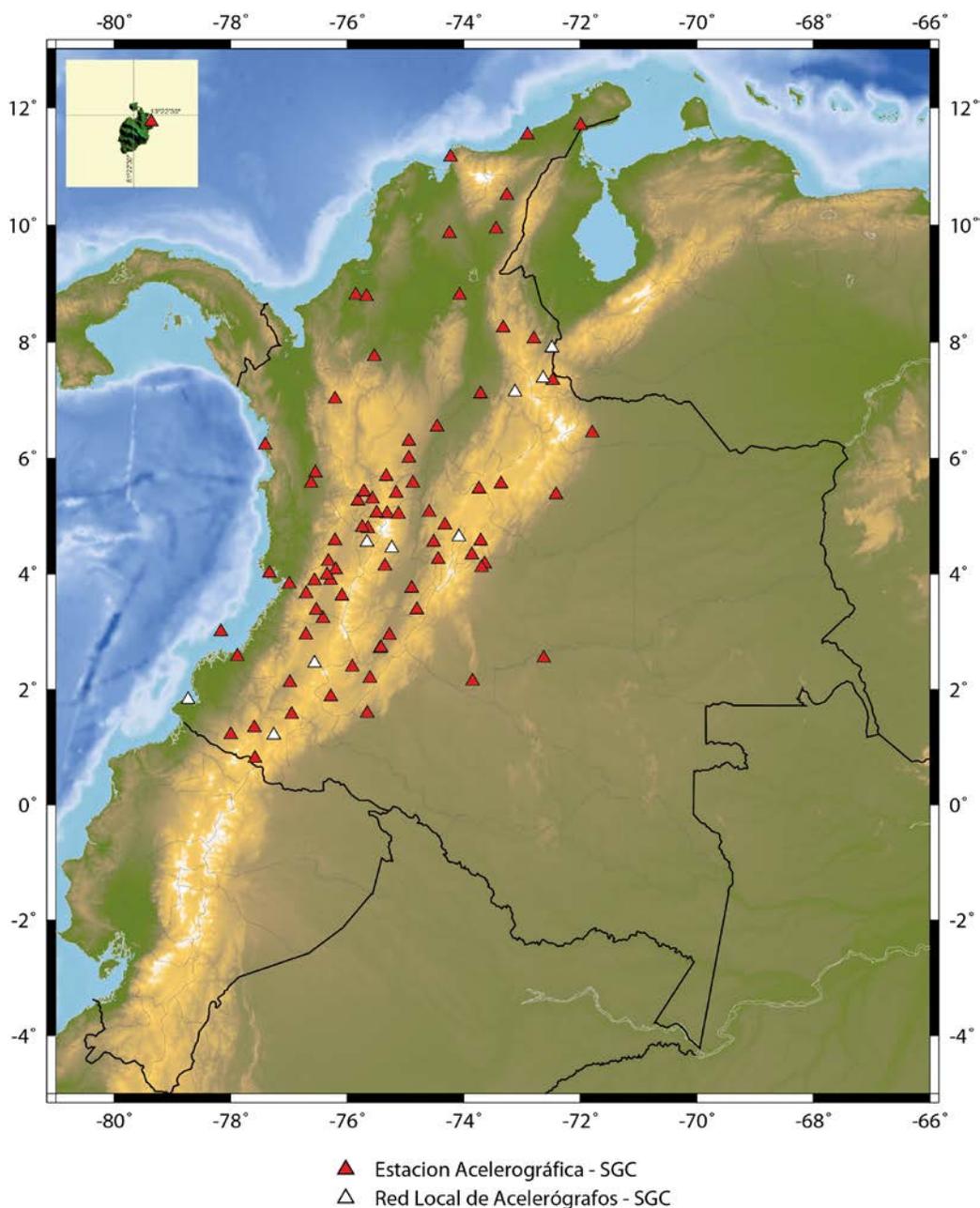


Figura 18. Distribución de las 102 estaciones de acelerógrafos permanentes.

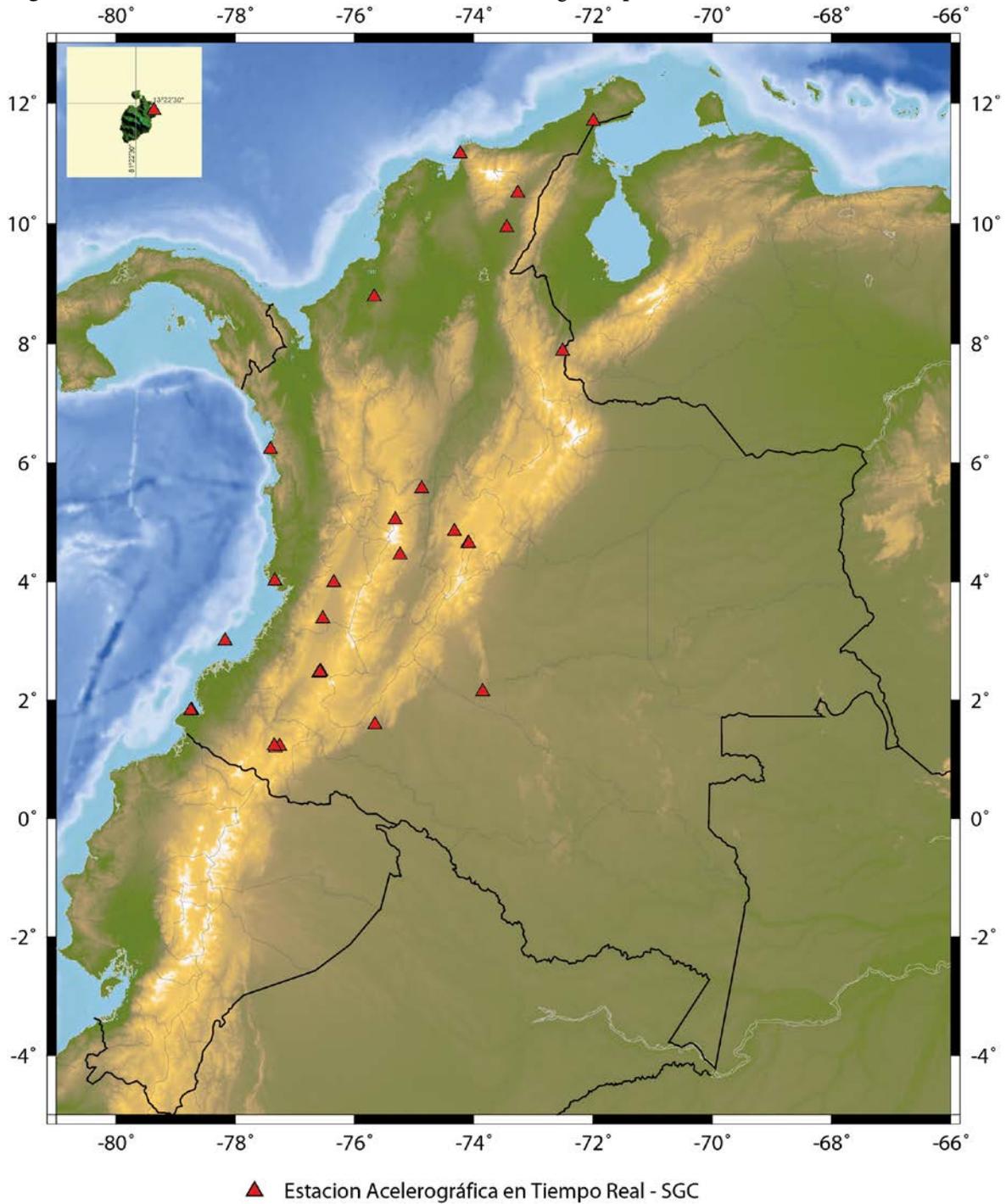


Figura 19. Distribución de las 27 estaciones de acelerógrafos que transmiten datos en tiempo real.

Mantenimiento de la red portátil de acelerógrafos de la ciudad de Pasto

Como apoyo a la Alcaldía de Pasto en su intención de realizar el Estudio de

Microzonificación Sísmica de la ciudad, en el año 2012 se instalaron 5 estaciones portátiles de acelerógrafos, las cuales complementan las 3 estaciones de acelerógrafos permanentes. En el año 2013 se cambiaron de sitio dos de las estaciones portátiles, para ubicarlas en otras zonas geomorfológicas de la ciudad, con el fin de determinar el comportamiento sísmico de estos sitios. Las estaciones retiradas son las localizadas en el Colegio INEM y el Colegio Artemio Mendoza, y las nuevas estaciones portátiles corresponden a los sitios ubicados en la Gobernación y Ciudadela de la Paz. En la figura 20 se muestra un mapa con la ubicación de la red portátil en la ciudad de Pasto y en la Tabla 3 se muestran las características de las estaciones portátiles de acelerógrafos instaladas.

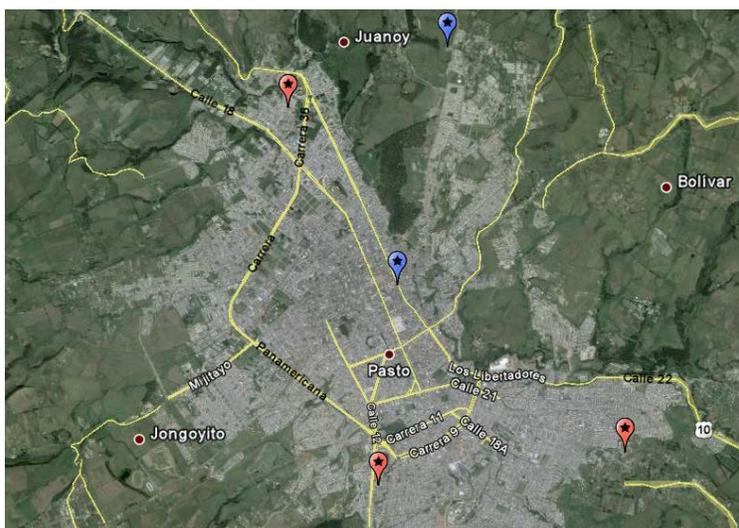


Figura 20. Distribución de 5 estaciones portátiles de acelerógrafos instaladas en Pasto como apoyo a la Microzonificación Sísmica de la ciudad.

Tabla 3. Características de las estaciones portátiles de acelerógrafos instaladas en Pasto durante 2012

Estación	Código	Latitud	Longitud	Marca/Modelo	Serial	Geología	Topografía
Colegio Enrique Jensen	CPAS3	1.1956°	-77.2782°	Kinematics/ ETNA	1444	Relleno	Plana
Casa de la Ciencia y el Juego	CPAS6	1.2309°	-77.2868°	Kinematics/ ETNA	146	Suelo	Plana
Colegio Ciudadela Educativa de Pasto	CPAS7	1.1989°	-77.2554°	Kinematics/ ETNA	160	Suelo	Ondulada
Gobernación	CPAS8	1.2143°	-77.2765°	Kinematics/ ETNA	1445	Suelo	Plana

Ciudadela de la Paz	CPAS9	1.2362°	-77.2719°	Kinematics/ ETNA	1443	Roca	Ondulada
---------------------	-------	---------	-----------	------------------	------	------	----------

Visitas de mantenimiento de estaciones permanentes

Se realizaron 147 visitas de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones, frente a 162 visitas programadas hasta diciembre de 2013. Las visitas consistieron en la descarga de datos, verificación del funcionamiento del acelerógrafo, el sistema de transmisión de datos, los parámetros de configuración y el estado de la obra civil. La figura 21 muestra el número de visitas mensuales programadas versus ejecutadas.

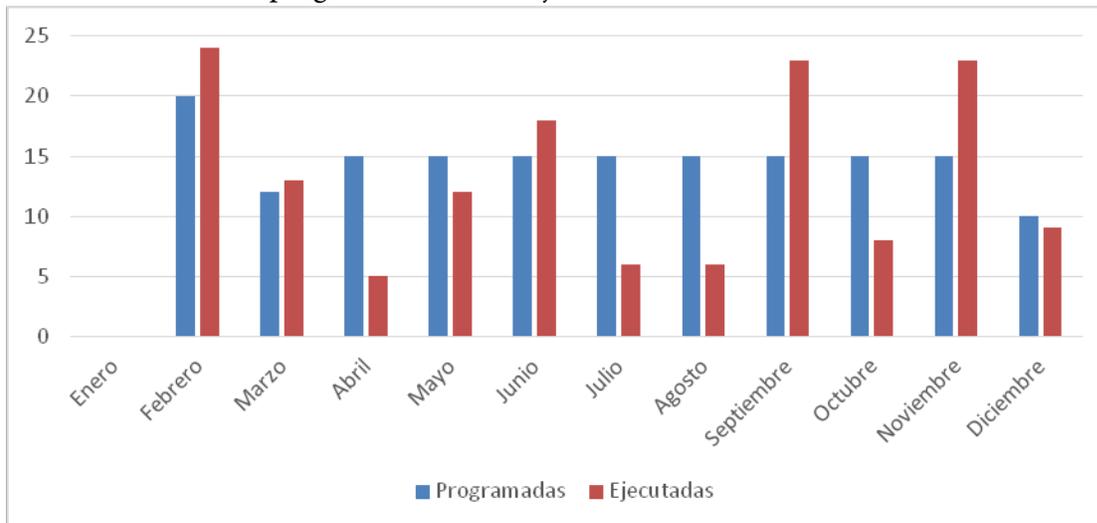


Figura 21. Comparación de las visitas de mantenimiento mensuales programadas versus ejecutadas en la Red Nacional de Acelerógrafos en el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2013.

Funcionamiento de las estaciones de acelerógrafos que transmiten en tiempo real

El porcentaje de funcionamiento de las estaciones de acelerógrafos que transmiten información en tiempo real fue de 73% para el periodo enero – diciembre de 2013. Este porcentaje se determina diariamente a través del aplicativo “Latency” calculando el porcentaje de datos que llegan al centro de recepción en Bogotá. La figura 22 muestra el porcentaje de funcionamiento mensual de las estaciones. Se observa que la línea base mensual fue mayor al 70% en la mayoría de los casos.

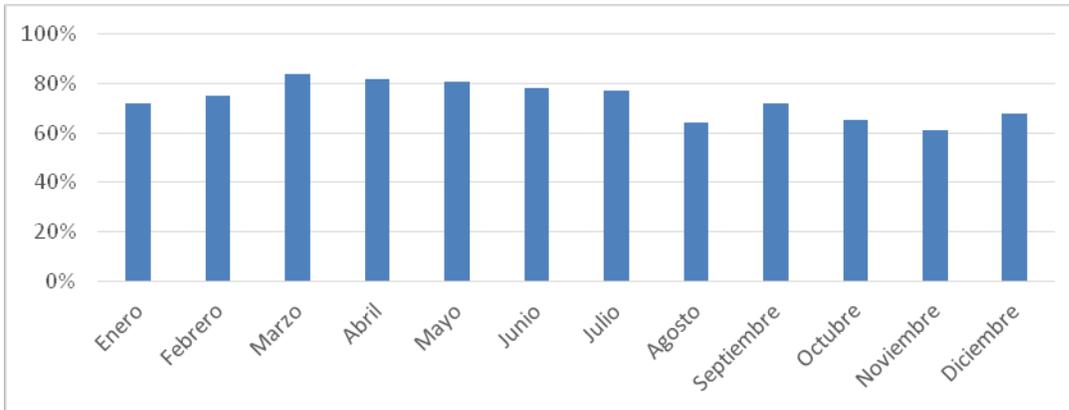


Figura 22. Porcentaje de funcionamiento de las estaciones de acelerógrafos que transmiten en tiempo real.

Selección de sitio para estaciones permanentes de acelerógrafos

Se realizó la selección de tres sitios para nuevas estaciones permanentes de acelerógrafos en las ciudades de Manizales, Mocoa y Arauca. La figura 23 muestra los sitios donde se hicieron pruebas de ruido sísmico para instalar estaciones de acelerógrafos en estas ciudades.



Figura 23. Sitios donde se realizaron pruebas de ruido sísmico para instalar nuevas estaciones en las ciudades de Manizales (izquierda), Mocoa (centro) y Arauca (derecha).

En la figura 24 se muestra una comparación de la Densidad de Potencia Espectral calculada con ruido sísmico versus las curvas de ruido propuestas por Peterson (1993), para definir el sitio seleccionado en la ciudad de Arauca. En Manizales el lugar seleccionado fue el Barrio La Sultana en el sector Niza. En el municipio de Mocoa el sitio para una nueva estación de acelerógrafos corresponde a la Escuela Nueva Esperanza ubicada en el sector de Alto Afán. En Arauca el lugar escogido corresponde a una finca localizada en la vía que comunica con la vereda Clarinetero.

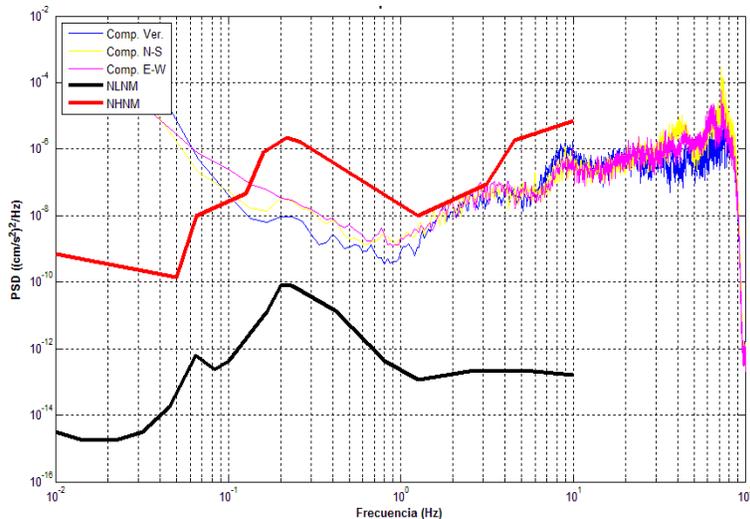


Figura 24. Curvas de nivel de ruido sísmico alto (color rojo) y bajo (color negro) propuestas por Peterson (1993), versus ruido sísmico registrado en la ciudad de Arauca.

Boletín de Movimiento Fuerte del año 2012

Durante el año 2012, se tiene un registro de aproximadamente 1915 acelerogramas. Esta sismicidad corresponde tanto a sismos nacionales como internacionales. Los sismos registrados variaron en Magnitud Local entre 0.9 y 7. Este aumento en la sismicidad registrada se debe en gran medida al incremento en la cantidad de estaciones que transmiten en tiempo real, las cuales tienen un valor de disparo mínimo y registran toda la sismicidad que se genera cerca de la estación. Por este motivo, solo se procesan los registros de sismos con Magnitud Local igual o mayor a 4.

Acelerogramas en tiempo real

Diariamente se organiza la información que se adquiere en tiempo real a través de 27 estaciones de acelerógrafos. Esta organización consiste en extraer, cortar, convertir a formato ASCII y asociar los acelerogramas a su correspondiente sismo. Este proceso se ha adelantado para toda la sismicidad registrada hasta el 3 de agosto de 2013.

Procesamiento de la información de la RSNC y la RNAC

Sistemas de adquisición y procesamiento

Se completó el desarrollo del sistema de información geográfico para los elementos de tectónica cuaternaria. Este proyecto consistió en el análisis, diseño de una Geo Data Base, para compilar, organizar y analizar la información de la Tectónica Cuaternaria, necesaria para los análisis requeridos en la evaluación de la amenaza sísmica del país. Esta Geo Data Base compila toda la información sobre las deformaciones tectónicas cuaternarias de significado sismogénico, tal como depósitos, fallas geológicas, pliegues, registros estratigráficos, volcanes, tensores, dataciones y sitios a explorar. Los documentos que

soportan la fase de análisis, diseño, e implementación del proyecto se pueden consultar en el servidor de SAMBA en la siguiente ruta: /samba/proyecto/2013/Productos_RSNC/SIG_TECTONICA_CUATERNARIA y a través de la URL: http://bdrsnc.ingeo Minas.gov.co/sismologia1/phpauth_login.php en la sección S.I.G. Tectónica Cuaternaria

Se finalizó la etapa de análisis y diseño del sistema de información geográfico de la RSNC. El SIG será una herramienta que estará disponible a través de la WEB institucional para su consulta. El propósito de este sistema es unificar las bases de datos de la RSNC, RNAC y la Geodatabase de Tectónica Cuaternaria. En cuanto a la fase diseño se construyó el modelo de datos donde se almacenará la información geográfica de las estaciones RSNC y RNAC y la sismicidad registrada. El documento de análisis y diseño se puede consultar en el servidor de SAMBA en la ruta /samba/proyecto/2013/Productos_RSNC/SIG_RSNC. Paralelamente se inició con la fase de desarrollo que comprendió el cargue masivo de la información de las estaciones sismológicas y acelerográficas y de la sismicidad registrada por la RSNC desde el año de 1993 hasta la fecha desde la base de datos Oracle institucional a la Geodatabase de SINGER; Para este cargue se realizaron filtros de validación que fueron registrados en un reporte de errores. El código para el cargue de esta información se puede consultar en el servidor de SAMBA en la ruta:

/samba/proyecto/2013/Productos_RSNC/SIG_RSNC/Cargue_Informacion_Masiva_Oracle_Geodatabase

Se elaboró el documento de especificaciones técnicas para la “Publicación de eventos Sísmicos de la RSNC”, el cual contempla la implementación y puesta en funcionamiento del aplicativo para la publicación de eventos sísmicos (normales, de emergencia, destacados, volcánicos e internacionales) en la web de la RSNC: <http://seisan.ingeo Minas.gov.co/RSNC/>. Los documentos asociados a este proceso se pueden consultar en la siguiente ruta del servidor SAMBA: </samba/proyecto/2013/Procesos-RSNC/Emergencia>

Se hizo entrega de la consulta general para al RNAC que permite consultar el banco de datos que contiene los registros de aceleración en formato ASCII, sin ninguna corrección; obtenidos por la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia entre junio de 1993 y diciembre de 2008, de sismos originados en el territorio Colombiano. Esa consulta se encuentra en producción y se puede acceder a ella a través del siguiente enlace web:

http://seisan.ingeo Minas.gov.co/RNAC/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=93

Se desarrolló una aplicación web para la publicación de eventos automáticos del EarlyBird, aplicación desarrollada en php, jquery, ajax cumpliendo el protocolo de emergencia, el evento publicado se puede consultar en el apartado de la página web del Servicio Geológico Colombiano donde la Red Sismológica Nacional publica la información del último sismo, donde permanece publicado durante 10 minutos (figura 25). También se puede acceder

directamente en el enlace: <http://seisan.ingeoaminas.gov.co/RSNC/paginas/earlybird/detalleseb.php>

Todos los eventos son almacenados en base de datos y tiene su respectivo respaldo. La documentación de este aplicativo se puede consultar en el servidor SAMBA: \\Proyecto\2013\Productos_RSNC\EARLYBIRD

BOLETÍN AUTOMÁTICO DEL ÚLTIMO EVENTO SÍSMICO

ESTA INFORMACION ES AUTOMÁTICA Y PRELIMINAR Y AUN NO HA SIDO REVISADA POR UN SISMOLOGO



Figura 25. Boletín automático del último Evento sísmico.

Para dar continuidad a las operaciones y proteger y garantizar la disponibilidad de la información generada por las estaciones de la Red Sismológica y Red de Acelerógrafos, se reforzó el sistema de respaldo y servidores dedicados al monitoreo sísmico, en las figuras 26 y 27 se presenta un diagrama de la granja de servidores de adquisición:

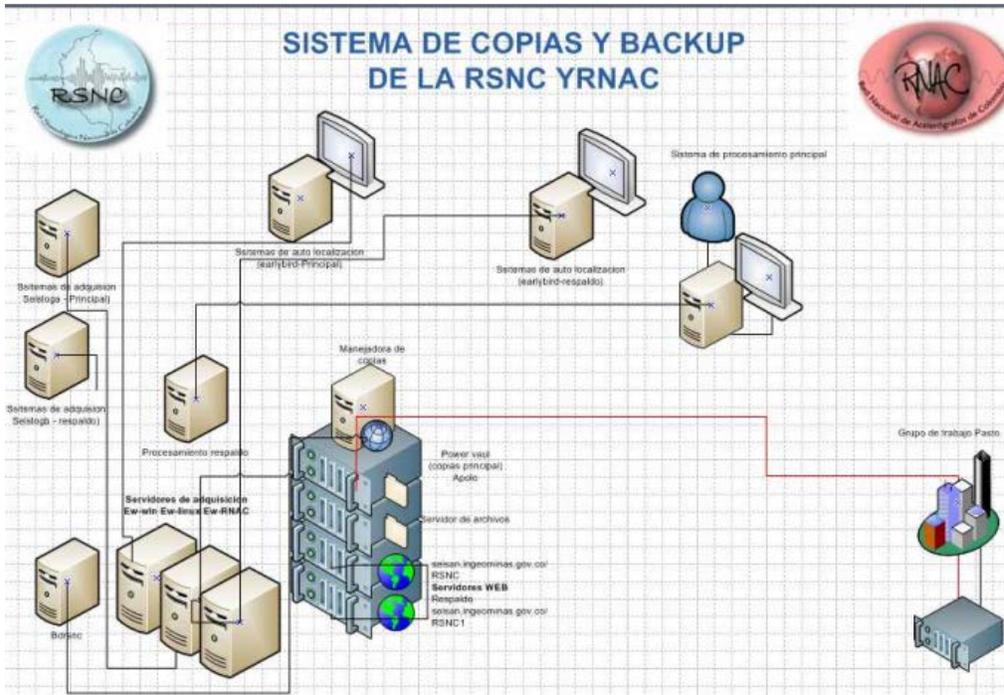


Figura 26. Diagrama de Backup de la RSNC y RNAC.

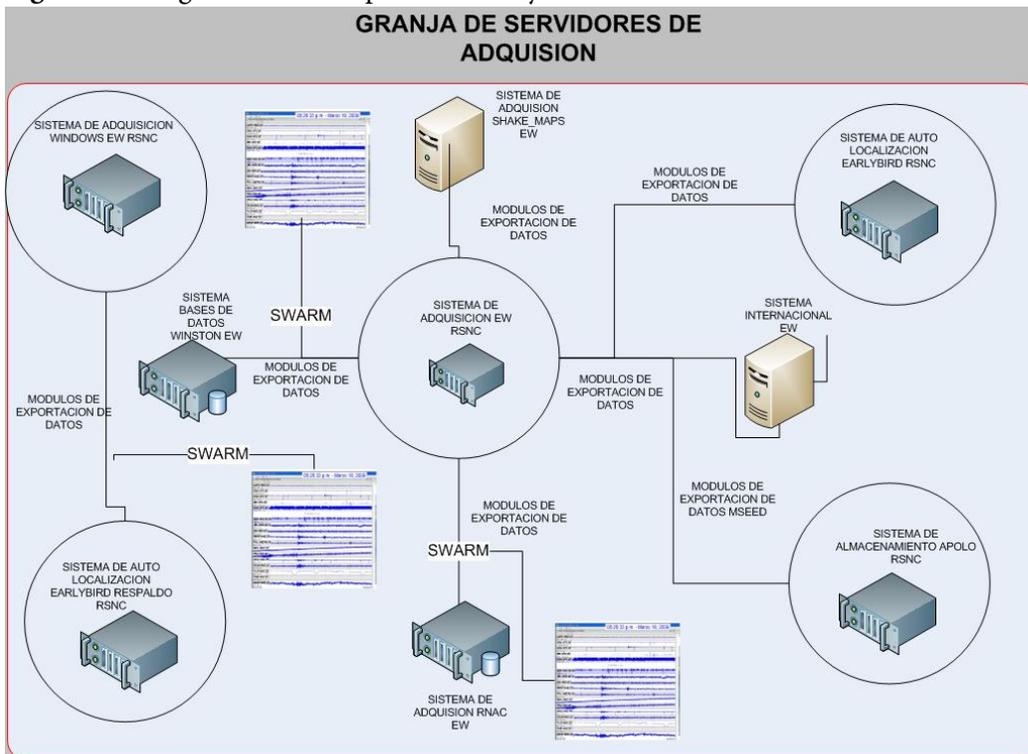


Figura 27. Granja de servidores de adquisición.

Conocimiento de la Corteza Terrestre

Perforaciones y ensayo Down Hole en Cúcuta y Neiva

Se llevó a cabo el proceso de licitación para contratar la exploración geotécnica y ensayo de campo down hole, a ejecutarse en la ciudad de Cúcuta en la Universidad Francisco de Paula Santander, y en la ciudad de Neiva en donde se localiza la planta de tratamiento “El Jardín” ubicada en la calle 20 #25-108, en el marco de las actividades de la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC) perteneciente al área de amenazas geológicas y entorno ambiental. La propuesta ganadora fue la presentada por la empresa GEOCING SAS, se iniciaron labores de perforación en la ciudad de Cúcuta, las cuales se suspendieron en el mes de diciembre, en el mes de enero se reiniciarán empezando por la ciudad de Neiva.

Evaluación de Efectos de Sitio en Pasto: Método H/V

Se realizaron mediciones de microtemblores en seis sitios de la ciudad de Pasto, para la evaluación de efectos de sitio empleando el método H/V. Para este trabajo se emplearon digitalizadores Q330 con sensores de velocidad tipo L4-3D y sensores de aceleración tipo EpiSensor. En la figura 28 se muestra una medición de microtemblores en el terreno. Actualmente los datos se están organizando en una base de datos y el procesamiento se lleva a cabo mediante el programa de análisis de microtemblores GEOPSY.



Figura 28. Mediciones de microtemblores para determinar el efecto de sitio mediante el método H/V en la ciudad de Pasto.

Estructura de la corteza a partir de función receptora y curvas de dispersión

Se investiga el espesor de la corteza bajo los Andes del Norte con la técnica conocida como función receptora. En este estudio se utilizaron registros telesísmicos desde enero de 2008 hasta marzo de 2013 para las estaciones de la RSNC. Para la estación de BOCO, los registros fueron utilizados entre 1994 y 1996, período durante el cual fue operado por IRIS. Más de 400 eventos han sido analizados. Se seleccionaron funciones receptoras de modo que el

porcentaje de ajuste fuera mayor al 80%. La distribución de las estaciones se observa en la figura 29. La mayor parte de la información registrada en las estaciones está a una tasa de muestreo de 100 mps y los datos se transmiten vía satélite.



Figura 29. Sismos utilizados para la función receptor (círculos rojos) y curvas de dispersión (estrellas verdes). Se calcularon funciones receptoras radiales y transversales para 35 estaciones de banda ancha en Colombia, para terremotos a distancias epicentrales entre 29 y 90 grados, con sismos entre 2008 y 2013. En el norte de Colombia, en el Valle del Sinú, las funciones receptor muestran una clara conversión, lo que indica un espesor de la corteza de alrededor de 30 km; en las estaciones Valle Alto y Medio del Magdalena, entre las cordilleras Central y Oriental, el espesor de la corteza debe estar entre 45 y 60 km, similar a lo que se obtuvo para la Cordillera Central bajo el volcán Ruiz. Estaciones en otras zonas volcánicas de la Cordillera Central muestran una conversión del Moho alrededor de los 55 km. Funciones receptor en una estación en el cratón en el sudeste de Colombia, cerca de las estribaciones de la Cordillera Oriental, indican claramente la presencia de la discontinuidad de Moho, a una profundidad alrededor de 36 km. Funciones receptor con sismómetros en la cordillera Oriental cerca de Bogotá muestran una señal constante de una conversión P a S de donde se estima un espesor de 60 km de discontinuidad de Moho, hay conversiones que sugieren la existencia de grandes discontinuidades de la corteza alrededor de los 24 km, en estas funciones receptoras se observan fuertes efectos de interfaces inclinadas y anisotropía. Estas características están posiblemente asociadas con la faja plegada y corrida desarrollado en la Cordillera Oriental de Colombia, lo que ha generado una arquitectura cortical muy compleja (tabla 4 y figura 30).

Tabla 4. Resumen de resultados, La primera columna se encuentran el nombre de la estación, Segunda columna resultados de V_p/V_s con diagramas de Wadati, Número de sismos para diagramas de Wadati (Tercera Columna), Cuarta y quinta columna resultados con H-k stacking, Sexta columna número de funciones Receptoras. Modificada de Poveda E. 2013.

Estación	Relación Vp/Vs	Número de sismos	H (km)	Vp/Vs	FR
ANIL	1.77 ± 0.05	105	51 ± 2.3	1.76 ± 0.07	24
BOCO	1.75 ± 0.02		58 ± 3.0	1.84 ± 0.09	32
BRR	1.76 ± 0.02	67	45 ± 3.2	1.75 ± 0.1	32
CAP2	1.74 ± 0.02	44	44 ± 2.5	1.65 ± 0.07	14
CHI	1.75 ± 0.01	114	50 ± 2.5		102
FLO2	1.69 ± 0.03	56	35 ± 2.7	1.76 ± 0.15	24
GCUF	1.70 ± 0.05	30	52 ± 2.5	1.80 ± 0.07	43
HEL	1.77 ± 0.02	113	58 ± 2.3	1.64 ± 0.05	112
MAP	1.70 ± 0.03	4	14 ± 2.3		8
MARA	1.75 ± 0.02	83	43 ± 2.6	1.87 ± 0.1	112
MON	1.72 ± 0.03	43	27 ± 2.3		62
PCON	1.77 ± 0.02	66	43 ± 3.0	1.84 ± 0.1	69
POP2	1.77 ± 0.01	76	32 ± 1.9	1.76 ± 0.19	33
PRA	1.79 ± 0.01	129	42 ± 1.7	1.62 ± 0.07	54
ROSC	1.74 ± 0.01	108	58 ± 1.4	1.80 ± 0.04	73
OTAV	1.65 ± 0.23		50 ± 2.7	1.78 ± 0.09	43
RREF	1.75 ± 0.02	100	40 ± 3.7	1.79 ± 0.12	46
RUS	1.75 ± 0.02	72	45 ± 1.4	1.83 ± 0.06	93
SOTA	1.79 ± 0.02	59	62 ± 1.6	1.79 ± 0.04	58
TUM	1.76 ± 0.04	62	24 ± 2.0	1.63 ± 0.08	33
URI	1.81 ± 0.02	24	28 ± 3.2	1.76 ± 0.19	8
SDV	1.77 ± 0.01		52.9 ± 3.2		30
PRV			21 ± 2.3		
COD	1.77 ± 0.02	30	38 ± 1.6	1.74 ± 0.06	23
PAM	1.77 ± 0.03	21	50 ± 2.3		
PTLC	1.75 ± 0.1	4	26 ± 1.2	1.72 ± 0.08	
SJC	1.74 ± 0.03	31	35.5 ± 1.6		9
TAM	1.77 ± 0.06	25	32.5 ± 1.3	1.84 ± 0.06	
VIL	1.77 ± 0.04	42	27.5 ± 3.9	1.77 ± 0.14	
YOT	1.75 ± 0.05	14	36 ± 3.5	1.74 ± 0.12	18
ZAR	1.76 ± 0.02	38	54 ± 2.2	1.77 ± 0.07	27
PAL	1.75 ± 0.03	31	34 ± 2.3		
BCIP			20 ± 3.3	1.60 ± 0.03	29
CAPV			45.8 ± 1.6	1.73 ± 0.01	

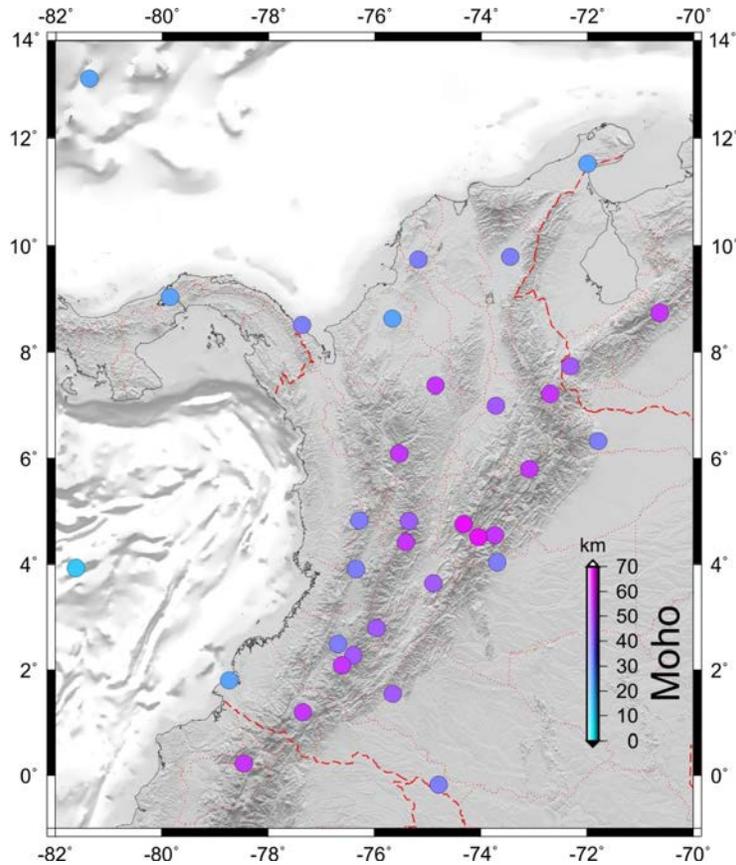


Figura 30. Mapa de espesor de corteza (profundidad del Moho) a partir del cálculo de la función receptora con las estaciones de la Red Sismológica Nacional y estaciones internacionales.

Se calcularon de curvas de dispersión con sismos regionales y lejanos y se hizo la inversión conjunta de curvas de dispersión y función receptora para la obtención de modelos de velocidades de la corteza en diferentes zonas en Colombia. Se obtuvieron cuatro modelos de velocidad para cuatro zonas del país, a partir de la técnica de inversión conjunta de curvas de dispersión y funciones receptoras. Se estimaron más de 50 modelos de corteza de onda de corte (Onda S) a partir de la inversión conjunta de curvas de dispersión y de funciones receptoras para todo el territorio colombiano, se seleccionaron los modelos que presentaron porcentajes de ajuste mayores al 90 % en la inversión. Los resultados que presentan mayor ajuste son los modelos de corteza para la cordillera Oriental, el Valle medio del Magdalena, el Suroccidente del país y el Norte de Colombia. En la figura 31 se muestran los resultados para la cordillera Oriental, en la parte izquierda de la figura el modelo de velocidades obtenido en color rojo, en la parte derecha las funciones receptoras observadas (azul) y funciones receptoras sintéticas (rojo). En la parte derecha de la figura se observan las curvas de dispersión, en rojo la curva de mejor ajuste, los triángulos representan los puntos observados de velocidad de grupo de las ondas Rayleigh. Para la Cordillera Oriental se evidencia una estructura en la corteza superior aproximadamente a los 20 km con velocidades de onda S alrededor de 3,9 km/s y zonas de baja velocidad (2,3 a 3 km/s) en la

superficie, estimamos un espesor de corteza de 60 km, coherente con lo estimado en Poveda E. (2013). Para el suroccidente del país en la frontera con Ecuador, encontramos un espesor de corteza de 45 km con velocidades en el tope de la corteza de 4,8 km/s de la onda S, también se observan velocidades altas en la corteza superior. El modelo obtenido para el Valle medio del Magdalena en la estación sismológica de Barranca (BRR), encontramos que el espesor promedio de espesor de corteza esta alrededor de 38 km, muy cercano al obtenido en Poveda (2013), también se observa una discontinuidad a los 15 km con velocidades de la onda S de 4.2 km/s. En el modelo para el Norte de Colombia la discontinuidad del Moho está aproximadamente a 25 km, se estiman velocidades en la corteza de 3,5 km/s.

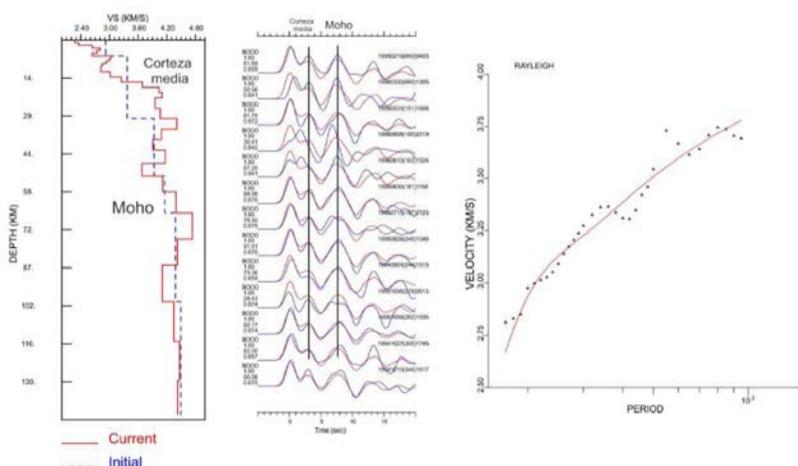


Figura 31. Modelo de corteza para la cordillera Oriental (izquierda), Funciones receptoras obtenidas para la estación BOCO (centro) y curva de dispersión (derecha).

Sistema de localización automática EarlyBird

Se realizó la configuración del respaldo del sistema de localización automática, se incluyeron estaciones de Venezuela y de otras agencias internacionales para el mejoramiento de la localización en el sistema, también se han revisado algunas respuestas instrumentales.

Se desarrolló software para el envío automático de correos electrónicos a partir de la información del EARLYBIRD, con el formato socializado y aprobado en la RSNC. Se desarrolló un programa para enviar un primer correo al primer minuto con información general del sismo y enviar un segundo correo al tercer minuto con información más detallada y precisa del sismo. Se exportó el boletín para su publicación en la página web. Se configuraron los nuevos módulos y software de procesamiento automático a la última versión 2013.

Inversión de la fuente sísmica

Se realizó la configuración y puesta en marcha del sistema de cálculo automático del tensor momento sísmico a partir de la fase W utilizando los programas de Luis Rivera. Se

configuró el EARLYBIRD secundario con estaciones internacionales traídas por EARTHWORM desde los servidores del IRIS para la localización de sismos internacionales y puesta a punto del sistema Fase W.

Modelación de los procesos de fuente sísmica en el país

El objetivo general de la investigación es caracterizar las fuentes sísmicas del territorio colombiano, esto incluye la determinación de los parámetros de la fuente sísmica, el proceso de ruptura, el momento sísmico y la energía radiada. Para el logro de este objetivo se siguieron dos metodologías, inicialmente se calculan los mecanismos focales usando la polaridad de los primeros arribos de las ondas P y la relación de amplitudes entre las fases P y S y una metodología basada en la inversión de formas de onda usando datos a nivel local y regional, en especial usando los datos de la RSNC, mediante el software libre de inversión ISOLA desarrollado por Zahradnik, J. y Sokos E. Inicialmente se recopilieron los mecanismos focales de sismos ocurridos en el territorio colombiano reportados por el Global Centroid-Moment-Tensor Project (GCMT) y se modificaron los S-files de la base de datos de la RSNC ingresando la información de los planos de falla, en una línea tipo F. Se revisaron y repicaron las polaridades para sismos ocurridos en la zona del Magdalena Medio durante el periodo del 2010 al 2013 y que fueron registrados en las estaciones sísmicas de la RSNC. Se obtuvieron mecanismos focales para ocho sismos (figura 32) y se realizaron pruebas para establecer parámetros involucrados en el cálculo. Se modeló la ruptura de la fuente del sismo de la Vega del 30 de septiembre de 2012 de magnitud $M_w=7.2$ a una profundidad intermedia asociado a la subducción de la placa Nazca en el suroeste de Colombia. Se calculó el tensor momento, la posición del centroide y la función de tiempo de la fuente. Los parámetros fueron obtenidos mediante la inversión de las formas de onda registradas a distancias entre 100 y 800 km, y modeladas en el rango de frecuencias entre 0.0–0.09 Hz, usando diferentes modelos de corteza 1D. Los resultados fueron presentados en una exposición oral en la reunión de las Américas de la American Union Geophysics en Cancún, México en el mes de mayo de 2013. Se continuó con la localización de los microsismos registrados por la red portátil instalada en la región de la Falla de Servitá y se calcularon mecanismos focales usando el método de las polaridades. Los resultados fueron presentados en una exposición oral en el XIV Congreso Colombiano de Geología en el mes de julio de 2013.

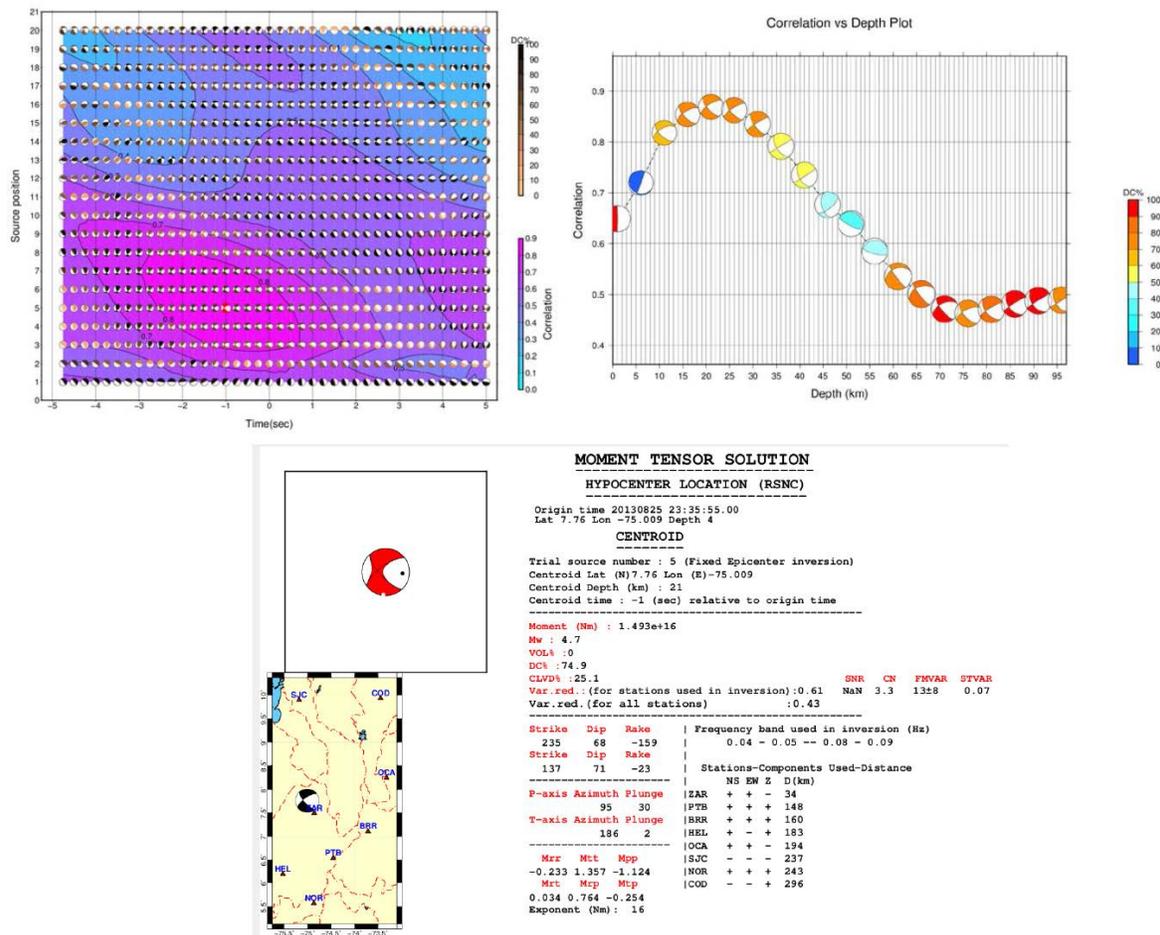


Figura 32. Resultados de la inversión del sismo de El Bagre del 25 de agosto de 2013, con magnitud de 4.7.

Localización exacta de estaciones RNAC y RSNC

Se llevó a cabo la determinación exacta de la posición geográfica de la estación acelerográfica de Cúcuta-UFPS y la estación de Codazzi (Cesar), la cual cuenta con equipos sismológicos y acelerográficos. Este trabajo es realizado por el grupo de trabajo de la GeoRed del SGC.

Sesiones de trabajo sobre movimiento fuerte

Se realizaron las sesiones de trabajo de movimiento fuerte, con el Doctor Nelson Pulido del National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED).

3. Investigación y Monitoreo de la actividad volcánica de Colombia

Durante 2013 se realizaron diferentes actividades dentro de la Investigación y Monitoreo de la actividad volcánica de Colombia. Se instalaron 64 nuevas estaciones de monitoreo volcánico por parte de los tres observatorios vulcanológicos, lográndose un total de 250

estaciones telemétricas y 251 no telemétricas, para un total de 501 estaciones operando actualmente. Un aspecto a resaltar es el inicio del monitoreo de cinco nuevos volcanes (Romeral, San Diego, Las Ánimas, Chiles, Cerro Negro), completando así, el monitoreo actualmente de 21 volcanes activos a nivel nacional.

Igualmente, se realizaron 687 informes relacionados con el funcionamiento, operación y mantenimiento de las redes de monitoreo (192), actividad volcánica, y socialización de la información (495). Se culminaron 27 investigaciones científicas con sus respectivos informes finales y se elaboraron 41 informes de avance de investigaciones científicas del fenómeno volcánico. Adicionalmente, se participó en diferentes eventos técnico-científicos de carácter nacional e internacional, donde se presentaron 38 ponencias. En cuanto a la socialización de la información, se publicaron 6 investigaciones en revistas indexadas, se realizó el “Tercer Observatorio abierto” en Manizales, la “II Bienal de niños y jóvenes viviendo en zonas volcánicas” realizado en Pasto, y el “Observatorio Abierto” en Popayán; también se dictaron más de 200 charlas científicas e informativas y visitas guiadas a los observatorios vulcanológicos. Así mismo, se realizaron tres reuniones de trabajo para discusión y asesoría por parte de investigadores y expertos de talla Internacional. Las bases de datos provenientes del monitoreo volcánico quedaron actualizadas a diciembre de 2013 y se actualizaron y mejoraron los sistemas informáticos para el procesamiento de la información obtenida del monitoreo volcánico.

Producto Redes de monitoreo volcánico. Subproducto Instalación, Operación y Mantenimiento de redes de monitoreo volcánico

Para el diagnóstico de la actividad volcánica, se realizaron diferentes actividades y estrategias.

1. Instalación nuevas estaciones

La tabla 1 muestra el número de estaciones nuevas instaladas por tipo y por Observatorio vulcanológico y sismológico (OVS) entre Enero 2013 y Diciembre 2013, y la figura 1 muestra el número instalado por mes por observatorio vulcanológico y Sismológico (OVS).

Tabla 1. Número de nuevas estaciones instaladas por tipo y Observatorio en 2013

Tipo estación	OVSM	OVSP	OVSP	Total
Sismológica	8	3	8	19
Geodésica	13	12	6	31
Geoquímica	0	3	1	4
Geofísica	5	2	3	10
Total	26	20	18	64

OVSM=Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales
 OVSP=Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Popayán
 OVSP=Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto

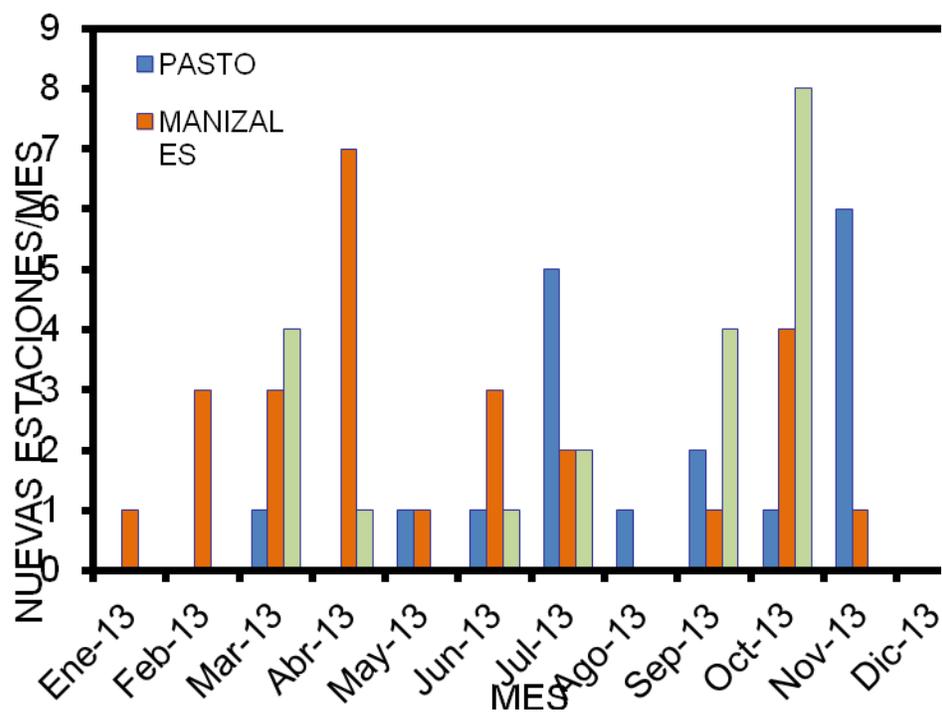


Figura 1. Instalación de nuevas estaciones de monitoreo volcánico por mes, 2013.

A la fecha, se tienen 250 estaciones telemétricas en operación y 251 estaciones no telemétricas, para un total de 501 estaciones usadas para el monitoreo volcánico. La figura 2 muestra un aumento importante a partir de 2007 en el número de estaciones instaladas por año, gracias al Préstamo Banco Mundial BIRF 7293-CO PROYECTO: Reducción de la Vulnerabilidad Fiscal del Estado ante Desastres Naturales.

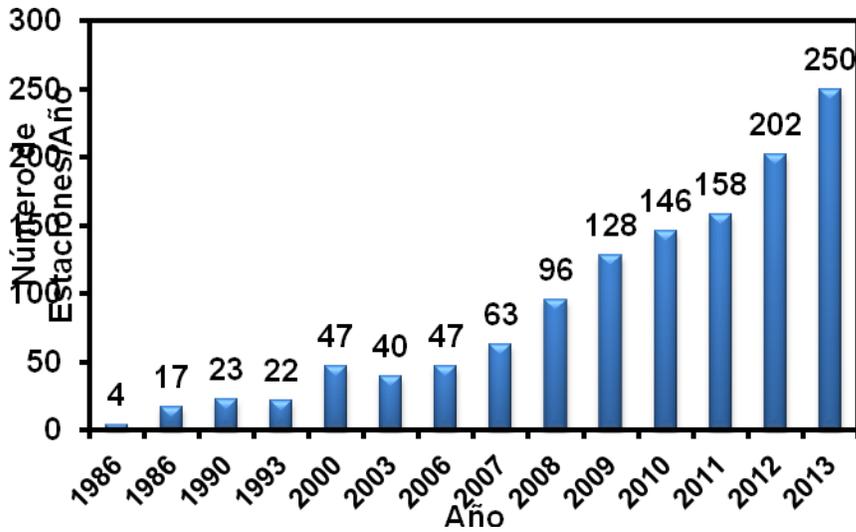


Figura 2. Número de estaciones telemétricas instaladas por año 1985-2013.

Las figuras 3 a 5 muestran las configuraciones a diciembre 2013 de las redes de monitoreo volcánico en Colombia.

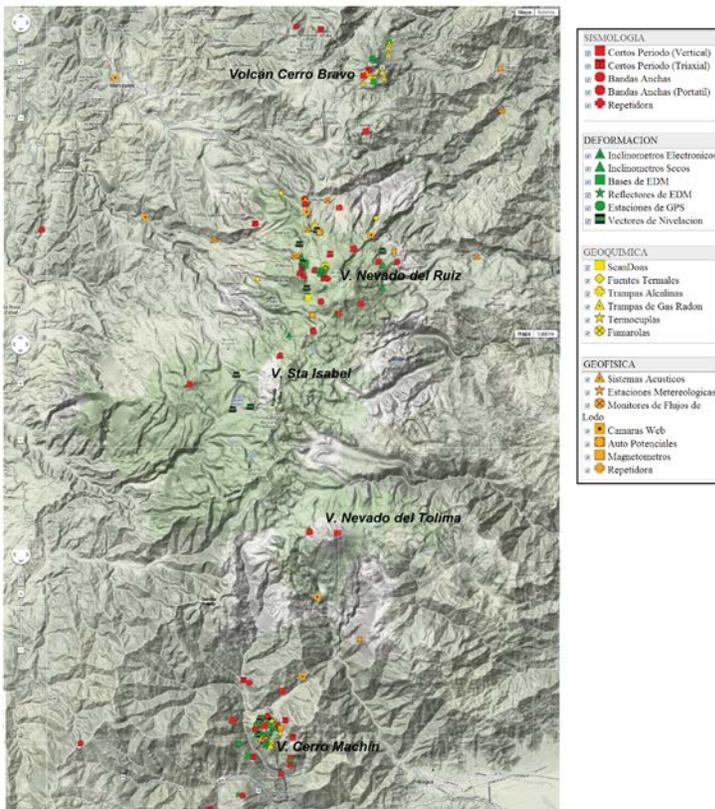


Figura 2. Red de monitoreo volcánico Segmento Norte de Colombia (Cerro Bravo–Cerro Machín) a diciembre 2013, OVSM. Estaciones Telemétricas= 106. Estaciones no telemétricas= 125 (Total 231 estaciones).

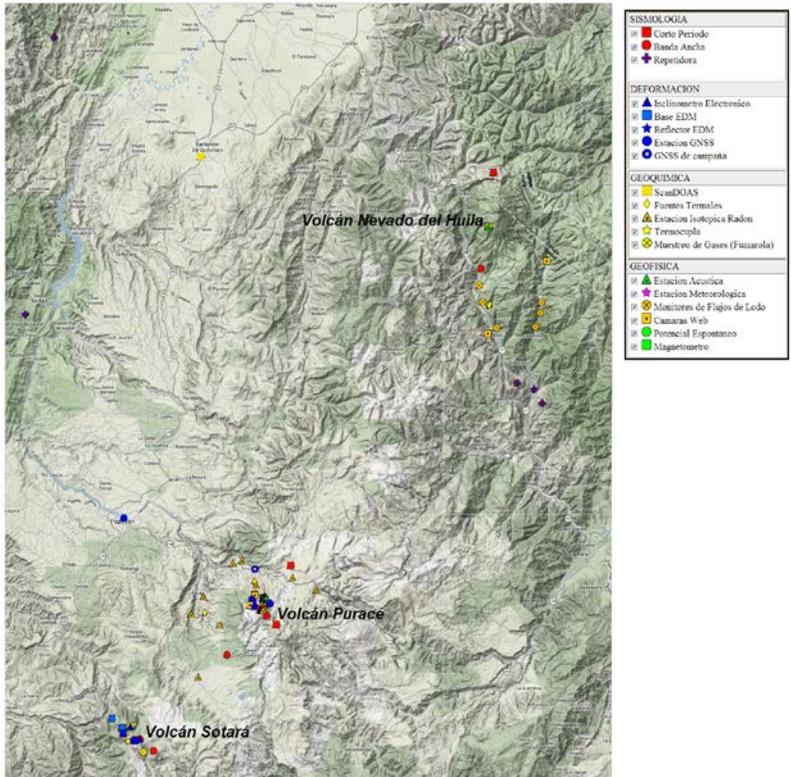


Figura 3. Red de monitoreo volcánico Segmento Central de Colombia (Huila-Coconucos) a diciembre 2013, OVSP0. Estaciones Telemétricas = 65. Estaciones no telemétricas = 35 (Total 100 estaciones).

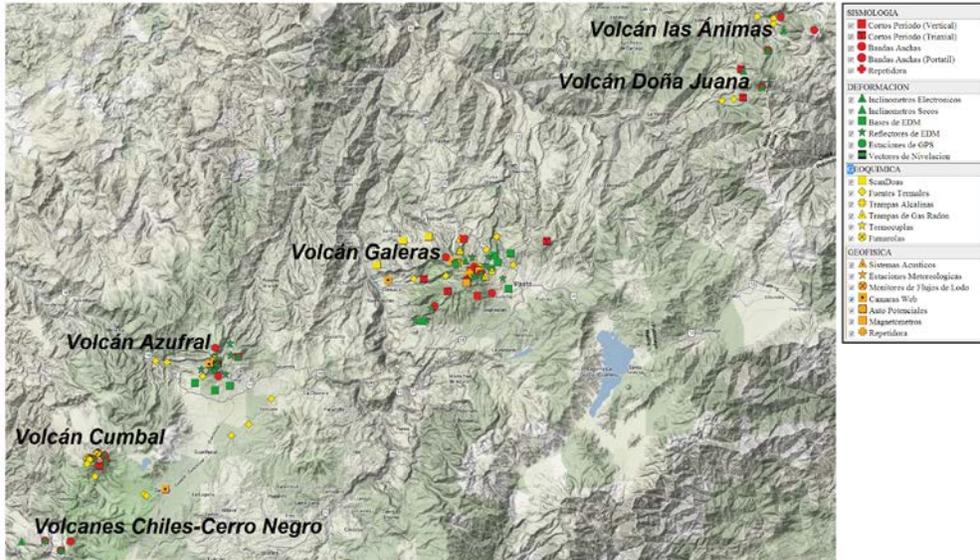


Figura 4. Red de monitoreo volcánico Segmento Sur de Colombia (Doña Juana–Chiles) a diciembre 2013, OVSP. Estaciones Telemétricas = 79. Estaciones no telemétricas = 91 (total 170 estaciones).

Durante 2013 se inició el monitoreo de seis nuevos volcanes (Romeral, San Diego, Ánimas, Chiles, Cerro Negro), completando así, el monitoreo permanente de 21 volcanes activos a nivel nacional, los cuales se distribuyen en tres segmentos: Norte: San Diego, Romeral, Cerro Bravo, Nevado del Ruiz, Santa Isabel, Paramillo de Santa Rosa, Nevado del Tolima, Cerro Machín; Centro: Nevado del Huila, Puracé, Sotará, Cadena Coconucos (Chagartón/Curiqinga), Caldera Valle del Paletará; Sur: Ánimas, Doña Juana, Galeras, Azufral, Cumbal, Chiles, Cerro Negro. La figura 6 muestra el número de volcanes monitoreados a Diciembre de 2013.

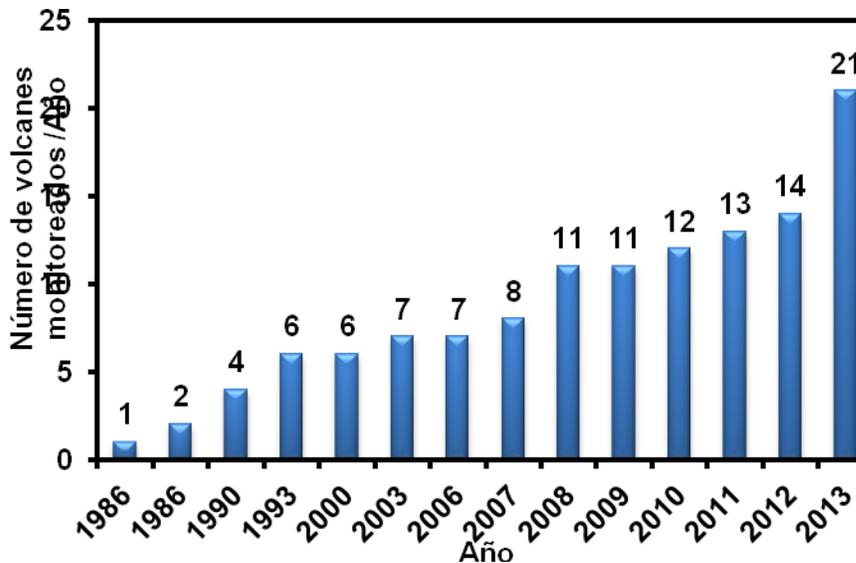


Figura 6. Número de volcanes monitoreados por año, 1986–diciembre 2013.

4. Operación y Mantenimiento redes monitoreo volcánico

En 2013, se realizaron 357 mantenimientos a las redes de monitoreo volcánico. La tabla 2 muestra los mantenimientos realizados por cada OVS.

Tabla 2. Número de mantenimientos por mes por OVS, Sep. 2012-2013

OVS/mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
OVSM	0	5	15	17	18	12	29	18	16	21	4	8	163
OVSP	0	33	19	10	20	11	4	12	14	7	10	17	157
OVSP0	0	6	1	0	4	4	1	5	5	7	4	0	37
Total	0	44	35	27	42	27	34	35	35	35	18	25	357

La figura 7 muestra el % de funcionamiento por mes de las redes de monitoreo volcánico. El promedio general de funcionamiento de todas las redes de monitoreo volcánico para 2013 fue de 87 %.

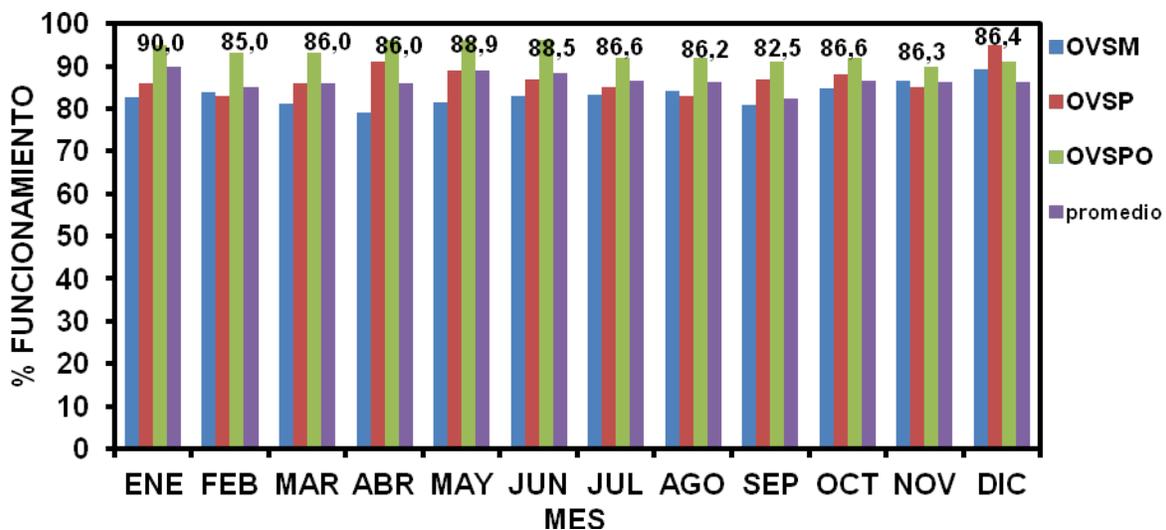


Figura 7. Porcentaje de funcionamiento promedio por mes para cada OVS. 2013

Por otra parte, durante 2013 operó la red sismológica portátil de Banda Ancha (BA), consistente en tres estaciones, ubicadas en sitios estratégicos en el Volcán Cerro Machín. Así mismo, Se instaló una nueva red de monitoreo para atender el incremento en la actividad de los volcanes Chiles-Cerro Negro.

En mayo de 2013 se llevó a cabo una campaña de magneto-telúrica en el área del volcán Cerro Machín (VCM), realizada en conjunto con el grupo de Geotermia, con miras a definir mejor la estructura interna del VCM y su posible potencial como fuentes de energía

geotérmica. Igualmente, en Agosto se realizó otra campaña de Magneto-telúrica en el volcán Nevado del Ruiz (VNR) para completar trabajos anteriores. Así mismo, se está participando en una campaña geofísica en el volcán Azufraal realizada en conjunto con el grupo de Geotermia.

También se realizaron mediciones periódicas de diferentes parámetros geoquímicos en aguas termales, fumarolas y suelos. También se realizaron mediciones periódicas de parámetros geodésicos (EDM y GNSS) y geofísicos (potencial espontáneo).

Procesamiento de la información. Actualización Bases de datos

Las bases de datos que se generan producto del procesamiento de la información obtenida del monitoreo volcánico, se mantienen actualizadas permanentemente. Las estaciones telemétricas (250) que envían información permanentemente, generan grandes cantidades de datos que son almacenados en sistemas apropiados, y además se realizan copias de respaldo que permanecen en otros sitios diferentes al lugar donde se originan.

Boletines de actividad volcánica, informes técnicos e investigaciones científicas sobre el fenómeno volcánico

Un total de 687 informes relacionados con la actividad volcánica (495) y la operación y mantenimiento de estaciones (192) se realizaron durante 2013. La tabla 2 muestra el resultado de informes por tipo de informe y por OVS.

Tabla 2. Informes realizados durante 2013 por tipo

Tipo Boletín/Informe	OVSM	OVSP	OVSP	Total
Boletín mensual	12	12	12	36
Boletín semanal	106	106	106	318
Informe técnico	12	12	12	36
Informe de Socialización	9	9	9	27
Boletines extraordinarios	48	6	24	78
Inf. Funcional. Estaciones	64	64	64	192
Totales	251	209	227	687

En cuanto a investigaciones científicas, se continuaron desarrollando los trabajos iniciados el año pasado. Además se iniciaron nuevos trabajos y se participó en diferentes eventos científicos con la presentación de 37 trabajos en forma oral o en póster. Se entregaron 27

informes finales de investigación y 41 informes de avance. La tabla 3 muestra el listado de dichos trabajos y la Tabla 4 muestra los eventos de carácter nacional e internacional en los que se participó.

Tabla 3. Listado de investigaciones científicas 2013

Título del resumen	Tipo de Informe	Autor (es)
Análisis de la crisis sísmica 2010-2012 del volcán Nevado del Ruiz	Final	Beatriz Elena Galvis Arenas*, Lina Constanza García Cano, Cristian M. López, Carolina Acosta, John M. Londoño, Álvaro P. Acevedo.
Caracterización de la sismicidad asociada a actividad de fluidos en el volcán nevado del ruiz (2010-2012) a partir de frecuencias complejas.	Final	García-Cano Lina Constanza; López-Vélez Cristian Mauricio; Londoño John Makario; Salazar Ana Milena.
Dimensión fractal y exponente de hurst aplicados a la ocurrencia sísmica en el volcán Galeras	Final	Cadena, O.E. & Londoño, J.M.
Fuentes sísmicas del volcán Cerro Machín. Implicaciones en la actividad presente y futura del volcán.	Final	C.M López; L.C García-Cano; B. Galvis, C. Acosta, J. M Londoño
La fuente sismogénica de Cartago, Colombia: una posible fuente generadora de futuros sismos fuertes en Colombia	Final	John Makario Londoño* & Karen I. Copete
Análisis de posibles fuentes generadoras de eventos sísmicos tipo “tornillo” en el volcán Puracé, Colombia	Final	Rosa Alpala, John Makario Londoño, Roberto Torres, Óscar Cadena.
Volcán Nereidas: estructura volcánica al SW del cráter Arena –volcán Nevado del Ruiz	Final	Méndez, R y Duque, M.
Gestión remota de equipos de monitoreo volcánico sobre canales de alta latencia y poco ancho de banda	Final	Julián Peña
Anomalías gravimétricas y magnéticas del volcán Cerro Machín.	Final	Adriana Ortega Estupiñán y Lourdes Narváz

Título del resumen	Tipo de Informe	Autor (es)
Dimensión fractal y exponente de hurst aplicados a la ocurrencia sísmica en el volcán Galeras	Final	Óscar Cadena Ibarra
Aplicación del Método Sompi en la evaluación temporal de las propiedades características de sismos tipo tornillo en el volcán Galeras	Final	María Fernanda Acosta, Oscar Cadena Ibarra y Roberto Torres
Revaluación del modelo unidimensional de velocidades de propagación de ondas sísmicas para el volcán Galeras	Final	Johana Espinoza Mera, Oscar Cadena Ibarra y Roberto Torres
Un modelo geofísico de estructura interna del volcán Galeras utilizando tomografía sísmica local	Final	Roberto Torres Corredor
Exploración de recursos geotérmico del volcán Azufral a partir de la interpretación de anomalías de campos potenciales	Final	Patricia Ponce Villarreal
Modelo geotérmico conceptual integrado del volcán Azufral. magnetometría y gravimetría	Final	Patricia Ponce Villarreal, Diego Gómez
Evaluación del riesgo volcánico de Galeras en la cabecera urbana del municipio de Consacá	Final	Lina Dorado y Roberto Torres (Director)
Vulnerabilidad agrícola ante caída de cenizas del volcán Galeras	Final	Rafael Cárdenas, Gonzalo Bastidas Ortiz y Roberto Torres Corredor
Variaciones de la concentración de gas radón y SO ₂ asociadas a actividad sísmica en el sector del volcán Galeras, Colombia, 2005-2013.	Final	Viviana Burbano, John Makario Londoño
Análisis de las variaciones electromagnéticas en el volcán Galeras 2012-2013	Final	Adriana Ortega - Édgar Muñoz
Modelo geotérmico conceptual integrado del volcán Azufral. Sismología.	Final	Roberto Torres Corredor y Adriana Estupiñán Ortega
Modelo de fuentes de anomalías geomagnéticas de campo total asociadas al estado de la cámara magmática del volcán Galeras	Final	Lourdes Narváez Medina
Análisis y modelamiento de anomalías geomagnéticas de campo total del volcán	Final	Lourdes Narváez Medina, Luz Amalia Ordóñez Burbano

Titulo del resumen	Tipo de Informe	Autor (es)
Galeras, entre 1998 y 1999		
Volcán Nevado del Ruiz, 27 años de historia: actividad sísmica, flujos de lodo y nieve	Final	Elsa Juliana Vega, José Alejandro Muñoz, Lina C. García
Métodos de cálculo para la calibración de los sistemas instrumentales telemétricos en los OVS de Colombia (aplicado a la telemetría analógica para sensores sísmicos de corto período).	Final	Oliveras, N.
Mapeo tridimensional del valor B en el volcán Nevado del Ruíz, Colombia.	Final	Londoño B., John Makario & Rodríguez G., Sandra Patricia
Assessment of SO2 emissions from colombian active volcanoes (2007-2012)	Final	G. Garzón, Silva, B., Narváez, A., Chacón, Z., Galle, B.
BrO/SO2 molar ratios from scanning doas measurements in the novac network.	Final	Peter Lübcke, Nicole Bobrowski, Santiago Arellano, Bo Galle, Gustavo Garzón, Leif Vogel, Ulrich Platt.
Procesamiento diferencial de datos GNSS para determinar deformaciones volcánicas en Colombia	Avance	Jorge Armando Alpala, Cristian Mauricio López, Milton Ordoñez, Darío Arcos, Lourdes Narváez Medina
Aplicación del SSAM en el seguimiento de la actividad del VNR	Avance	Lina Constanza García-Cano
Sistema Lakiy de clasificación automática de sismos volcánicos	Avance	Oscar Cadena, Carolina Acosta, Jhon Meneses, Paola Castro
Parámetros espectrales y de forma de onda para agrupación y caracterización de señales sísmicas	Avance	Carolina Acosta; Beatriz Galvis; Jhon Makario
Modelo sismotectónico de los principales sistemas de fallas en el sector del VNR y su relación con el sistema volcánico.	Avance	Cristian López
Mapeo del dióxido de carbono difuso en el volcán Cerro Machín	Avance	Londoño, J., Chacón, Z., Meza, L., Gil, E., Álzate, D.

Título del resumen	Tipo de Informe	Autor (es)
Fuentes de radón en profundidad de la fuente VNR, VCM y Puracé	Avance	Londoño, J., Chacón, Z., Meza, L., Gil, E., Alzate, D.
Modelamiento de emisión de gas radón en el volcán Cerro Machín	Avance	Londoño, J., Chacón, Z., Meza, L., Gil, E., Alzate, D.
Análisis de rendimiento de CODECS de audio para VOIP sobre canales de alta latencia y poco ancho de banda	Avance	Julián Peña
Interacción entre la actividad sísmica de las fallas termales-Villamaría y sistema de F. Palestina y su efecto en la actividad actual del volcán NVR	Avance	Acosta-Muñoz, C., Galvis-Arenas, B. & Londoño-Bonilla, J.M., Lina Marcela
Caracterización de la sismicidad asociada a actividad de fluidos en el volcán Nevado del Ruiz (2010-2012) a partir de frecuencias complejas.	Avance	García-Cano Lina Constanza; López-Vélez Cristian Mauricio; Londoño John Makario; Harold Ávila.
Caracterización y análisis de la sismicidad asociada a procesos de fractura (vt) con las anomalías de gas radón en el complejo volcánico Puracé.	Avance	R. Alpala, L. Meza, A. Narváez.
Análisis de esfuerzos y cálculo de mecanismos focales en la zona volcánica de Paletará y San Rafael (Cauca, Colombia).	Avance	R. Alpala, C. Ospina, J. Londoño.
Caracterización de sismos LP en Puracé	Avance	Narváez, A.
Gestión social de riesgo en el VNH	Avance	Narváez, A.; Agudelo, A.
Cálculo de dimensiones y dirección de fumarola del v. Puracé. Procesamiento digital de imágenes.	Avance	Ospina, C.
Evolución de la arquitectura de las redes telemétricas y estaciones multiparámetro en el OVSP.	Avance	Corchuelo, D.; Oliveras, N.
Caracterización de fuentes sísmicas VT en el VNH.	Avance	Quintero, D.; Santacoloma, C.; Londoño, J.
Análisis de sismicidad Drumbeat en el VNH.	Avance	Quintero, D.; Santacoloma, C.; Londoño, J.
Análisis de coda Q en el v. Puracé.	Avance	Quintero, D.; Narváez, A.; Londoño, J.

Título del resumen	Tipo de Informe	Autor (es)
Valor B espacio-temporal en el v. Puracé	Avance	Quintero, D.; Santacoloma, C.; Londoño, J.
Tratamiento de señales de inclinometría electrónica	Avance	Alpala, J. A , Oliveras, N.; Castro, P.
Correlación entre datos de inclin. electr. y sismicidad del v. Sotará	Avance	Alpala, J. A
Anomalías de gas radón en el V.P.	Avance	Meza, L. F.
Mapeo de flujo de CO2 en el volcán Puracé.	Avance	Meza, L. F.
Sistema Lakiy de clasificación automática de sismos volcánicos	Avance	Oscar Cadena, Carolina Acosta, Jhon Meneses, Paola Castro
Análisis de las emisiones de SO2 y sus implicaciones en la evaluación de la actividad del volcán Nevado del Ruiz, 2010–2013.	Avance	Gil, E. A., Chacón, Z., Alzate, D.M., Londoño, J.M.*
Cadena volcánica de Kumanday	Avance	Ricardo Méndez
Interacción entre la actividad sísmica de las fallas termales-Villamaría y sistema de F. Palestina y su efecto en la actividad actual del volcán NVR	Avance	Acosta-Muñoz, C., Galvis-Arenas, B. & Londoño-Bonilla, J.M., Lina Marcela
Análisis y caracterización del material emitido de la actividad eruptiva del volcán Nevado del Ruiz durante el 2012-2013	Avance	Martínez, L.M., Zuluaga, I., Ceballos, J. A., Monsalve, M. L., Cortés, G.P.,
Efectos asociados a la actividad eruptiva del volcán Nevado del Ruiz durante 2012	Avance	Cortés, G.P. , Ceballos, J.A. Martínez, L.M. , Méndez, R.M.
Deformación del volcán Nevado del Ruiz: la posible intrusión magmática que generó la actividad eruptiva de 2012	Avance	Ordoñez, M. López, C.
Geoarqueología del sector de La Florida en el municipio de Villamaría, Caldas: implicaciones en la gestión del riesgo volcánico para la amenaza por caídas piroclásticas del volcán Cerro Bravo	Avance	Cortés, G.P. , Ceballos, J.A., Valencia, L.G. Restrepo, C.A.
Un modelo integral para la actividad eruptiva reciente del volcán Nevado del Ruiz, Colombia (1985-2012). Modelo 1985-2010 revisitado.	Avance	John Makario Londoño B.

Título del resumen	Tipo de Informe	Autor (es)
Instalación de estaciones GNSS permanentes en volcanes activos de Colombia	Avance	Darío Fernando Arcos, Lourdes Narváez Medina, Cristian Mauricio López, Milton Ordóñez, Jorge Alpala
Técnicas geodésicas convencionales empleadas en el monitoreo de la deformación volcánica en Colombia	Avance	Cristian Mauricio López, Milton Ordoñez, Jorge Alpala, Lourdes Narváez Medina, Darío Fernando Arcos
Modelamiento de fuentes de deformación en los volcanes Galeras y Nevado del Ruiz	Avance	Lourdes Narváez Medina, Milton Ordóñez, Cristian Mauricio López, Darío Fernando Arcos y Jorge Alpala
Estaciones GNSS permanentes para el monitoreo de la deformación de los volcanes activos de Colombia	Avance	Milton Ordóñez, Lourdes Narváez, Jorge Alpala, Cristian Mauricio López y Darío Fernando Arcos Medina
Establecimiento de parámetros para el posprocesamiento de datos GNSS de volcanes utilizando gamit_globk	Avance	Milton Ordóñez, Jorge Alpala, Cristian Mauricio López, Darío Fernando Arcos y Lourdes Narváez Medina
Análisis preliminar del estado de esfuerzos actual para el volcán Nevado del Ruiz periodo (01/01/2010-31/10 2013)	Avance	Lina Marcela Castaño
Revaluación de la energía sísmica de las fuentes sismogénicas VT del VNR 2010-2013	Avance	Lina Marcela Castaño

Tabla 4. Principales eventos técnico-científicos de carácter nacional e internacional en los que se participó durante 2013.

Evento	Lugar	Fecha	Instructor/ Coordinador/ Organizador	Asistentes tot /Participantes por OVS
XIV Congreso Geológico Colombiano	Bogotá	31-Jul al 2-ago de 2013	Varios	14
InSAR WORKshop	Quito, Ecuador	19, 20 y 21 de julio de 2013	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional de	1

Evento	Lugar	Fecha	Instructor/ Coordinador/ Organizador	Asistentes tot /Participantes por OVS
			Quito, Universidad de Bristol.	
XXV Congreso Nacional de Física	Armenia, Quindío	25-30 Agosto de 2013	Varios	2
Curso CSAV-2013	Vancouver, USA	25 Mayo-5- JUL de 2013	Univ. Hawaii. VDAP del USGS	2
Lavas III	Manizales, Caldas	27-ENE a 9- feb de 2013	VDAP del USGS, OFDA	25
“El Volcán es mi Vecino” STREVA	Quito, Ecuador	12 al 17 de junio 2013	Varios	2
Asesoría en Geoquímica de Fluidos volcánicos	Manizales, Caldas	18 de Septiembre al 3 de Octubre 2013	Salvatore Inguaggiato del INGV, Italia	10
Asesoría en Anisotropía Sísmica	Bogotá	3 al 8 de Nov. 2013	Martha Savage de la Univ. Victoria, NZ	12
Asesoría en el sistema Earth Whorm	Bogotá	12 al 18 de Oct. 2013	Stefan Lisowski, USA	10
Asesoría en Magnetotelúrica	Bogotá	14 al 18 de Oct. 2013	Jaume Pous, Univ. Barcelona	3
Asesoría en software ISOLA (modelamiento fuente sísmica)	Bogotá	30 sep. a 4 Oct. 2013	Jiri Zaharadnik y Eftimios Sokos, Praga	4
CASAP IV, Congreso Colombiano y Conferencia Internacional de Calidad del Aire y Salud Pública.	Bogotá	Agosto 13- 16 de 2013.	Varios	1
EGU 2013 General Assembly.	Vienna, Austria.	07 - 12 abril de 2013.	Varios	1
IAVCEI 2013 Scientific Assembly.	Kagoshima, Japón.	20 - 24 Julio de 2013	Varios	1

Durante el 2013, el portal web del OVSM fue visitado 457.524 veces, con un promedio diario de 1253 visitas, donde durante los meses de marzo, abril, mayo, y octubre de 2013, se presentaron los mayores promedios diarios de visitas (4499), asociados con un aumento en la actividad de fractura del VNR. Durante el 2013, 1560 personas visitaron el OVSM. Se

participó en más de 100 actividades como conferencias y reuniones, con una asistencia del orden de 4000 personas en total.

En el caso del OVS Pasto, la página del OVSP durante el periodo de enero a diciembre de 2013, fue visitada un total de 135.518 veces, con un promedio diario de 371 y mensual de 11.293 visitas. Se realizaron reuniones, charlas, conferencias y demás estrategias para socializar la información proveniente del monitoreo, investigación y evaluación de la amenaza y la actividad volcánica. Durante el 2013, aproximadamente 2.500 personas visitaron el OVSP. Se participó en más de 90 actividades como conferencias, reuniones y socialización de trabajos, con una participación de cerca de 4000 personas en total. A las charlas y conferencias dictadas por el Servicio Geológico Colombiano - OVSP, asistieron 1059 personas.

Durante 2013, la página del OVSP fue visitada un total de 40.918 veces, con un promedio diario de 195 y mensual de 1364 visitas. Además, alrededor de 102 personas visitaron el observatorio. El 17 de Noviembre de 2013, se realizó en el OVSM el “Tercer Observatorio abierto”. Se contó con más de 900 personas que visitaron el observatorio durante ese día. Entre el 05 y el 08 de noviembre de 2013, se realizó en el OVSP la “Segunda Bienal Nacional de niños, niñas y jóvenes que viven en zonas de riesgo volcánico”, con la asistencia de 200 personas. En el receso de Semana Santa (Marzo 25 al 30) se llevó a cabo la actividad “Observatorio Abierto” como conmemoración de los 20 años de fundación del OVSP, y se contó la participación de más de 3000 personas que visitaron la muestra interactiva del observatorio.

Actualización Instrumental del Sistema Sismológico y Vulcanológico

El Servicio Geológico Colombiano en la Subdirección de Amenazas Geológicas desarrolla dos proyectos de inversión, el primero llamado “Inventario y monitoreo de geoamenazas y procesos en las capas superficiales de la Tierra” y el segundo “Actualización instrumental del Sistema Sismológico y Vulcanológico Nacional de Colombia”. Complementando lo anterior, en el Componente A. Identificación y Monitoreo del Riesgo, Subcomponente A2.b Profundización del conocimiento sobre riesgos, del crédito BIRF 7293-CO, se adelantaron actividades principalmente en el segundo proyecto de inversión, pero toda la planeación, instalación, análisis y socialización de los resultados obtenidos en esta investigación se lleva a cabo en el primer proyecto aquí mencionado. Los resultados de las actividades desarrolladas en los dos proyectos, con los recursos del crédito se alcanzaron los siguientes logros:

- Mejor cobertura del territorio nacional
- Incremento de la sensibilidad tanto de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC) y de la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC).

- Mayor número de variables medidas y analizadas en los volcanes lo cual conlleva una mejor cobertura del fenómeno volcánico
- Incremento en la calidad de la información obtenida
- Mejor diagnóstico de la actividad sísmica y volcánica

De acuerdo a la Ley 1523 de 2012 la cual reglamenta el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre (SNGRD), el SGC hace parte del proceso de conocimiento y aporta información y conocimiento a los procesos de reducción de riesgo de desastre donde el ordenamiento territorial es fundamental y al manejo de desastre con la información involucrada en las alertas tempranas de volcanes y sismos cuando ocurren en zonas con potencial tsunamigénico.



El impacto de todo lo anterior, se traduce en la generación de información nueva sobre la actividad sísmica y volcánica en el país, que apoya al SNGRD

El Servicio Geológico Colombiano fue capaz de hacer frente a las crisis volcánicas de Galeras 2007-2011, nevado del Huila 2007-2009, Cerro Machín 2007-presente, Sotará 2012-presente, Cumbal 2012-presente, Nevado del Ruiz 2010-presente, sismos de Quetame 2007, Cauca-Huila 2012, Nariño 2013.

También se resalta como un logro en la gestión, la generación de nuevo conocimiento científico, con un aumento de 115% de trabajos de investigación entre 2007 y 2013. Además de la generación de información como herramienta para toma de decisiones en el ordenamiento territorial.

El alerta temprano para el caso de crisis volcánicas y erupciones de Galeras 2007-2011, Nevado del Huila 2007- 2008, Nevado del Ruiz 2010-presente.

Gestión de la Información Geocientífica

En cumplimiento de sus funciones el Servicio Geológico Colombiano recopila, genera, valida, almacena, procesa y distribuye a sus usuarios y clientes, la información geocientífica que ha sido producida, adquirida y custodiada a través del tiempo y asume el reto de recibir la custodia y administración de los fondos de información técnica provenientes del sector hidrocarburos; así mismo debe poner a disposición de sus clientes internos y externos, la información en el momento que la demanden; de tal modo, que se garantice que esta gestión esté asistida por las más eficaces tecnologías y sistemas de la información y de las telecomunicaciones.

La gestión y el uso de los datos y la información son una responsabilidad del país, que asume el Servicio Geológico Colombiano y no simplemente una actividad o servicio aislado en función a un propósito. La información es un recurso estratégico de valor excepcional llevado a la categoría de patrimonio de la nación y por tanto, debe considerarse como objetivo un manejo adecuado de la misma. De esta manera, se colige que un esquema apropiado de gestión de información redundará en una mejor operación en términos de calidad y eficiencia.

Principales resultados

1. Arquitectura Empresarial

Con el convencimiento natural de todos los niveles de la organización de la necesidad de fortalecer la capacidad de gestión de información geocientífica, se contrato el desarrollo un proyecto de innovación con la Universidad de los Andes, que le permitirá al SGC incorporar, apropiar y adaptar tecnologías de información y comunicaciones, en un marco de arquitectura empresarial.

Las abundantes y muy diversas experiencias técnicas, mas la labor académica propia de la Universidad de los Andes, le han permitido al CIFI (Centro de Investigación de la Facultad de Informática) elaborar e ir perfeccionando metodologías adecuadas para las investigaciones y asesorías especializadas que ha realizado y son el respaldo que le permite al SGC asumir que dichas metodologías aplicadas con enfoque interdisciplinario, son las adecuadas para el desarrollo del proyecto de arquitectura empresarial.

La ejecución del contrato ha permitido avanzar en actividades del proyecto así:

- Análisis del modelo conceptual de datos del SGC

- Identificación de repositorios de datos misionales. Revisión de la arquitectura de información actual (repositorios de datos misionales), de acuerdo con las categorías de datos (metadata, datos maestros, datos operativos, datos analíticos y datos de contenido). Identificación e inventario de repositorios de datos misionales actuales del SGC.
 - Análisis de la relación entre procesos, aplicaciones y datos del SGC.
 - Identificación de modelos de datos de información georreferenciada.
 - Identificación de entidades de negocio del modelo conceptual de datos, nivel 0, del SGC, teniendo los grupos de información: cuenta productos, objetos de interés y eventos geológicos.
 - Diseño y descripción de entidades del modelo conceptual de datos, nivel 0, del SGC.
 - Identificación de repositorios de datos misionales:
 - Revisión de la arquitectura de información actual (repositorios de datos misionales), de acuerdo con las categorías de datos (metadata, datos maestros, datos operativos, datos analíticos y datos de contenido), y las líneas temáticas de las que mantienen información.
 - Inventario de repositorios de datos misionales actuales del SGC y clasificación de acuerdo con las categorías de datos.
 - Diagrama de arquitectura de información actual, que contempla los repositorios de datos identificados hasta la fecha.
 - Análisis comparativo de información en los repositorios SIGER y SICAT y cruce de modelo conceptual de datos del SGC versus repositorios de datos misionales
 - Perfilamiento de base de datos de metadatos de SICAT, para la identificación de la cobertura de la información actual en esta base de datos
- Arquitectura Empresarial. Clasificación de la información, análisis modelo conceptual de datos, cruce de modelo de datos con repositorios
- Arquitectura de aplicaciones. Inventario de aplicaciones de negocio del SGC, revisión de la arquitectura de aplicaciones actual del SGC, descripción de aplicaciones de negocio del SGC, clasificación de aplicaciones (estructura, contenido, otras), Identificación de aplicaciones de negocio, análisis de la relación entre procesos, aplicaciones y datos, identificación de interfaces, diagrama funcional. Se concluyó el inventario de aplicaciones de negocio. Se terminó el análisis de la relación entre procesos, aplicaciones y datos del SGC en las cuales se Identificaron interfaces manuales existentes entre las aplicaciones de negocio del SGC, se definió el diagrama funcional de aplicaciones de negocio.
- Arquitectura de infraestructura TIC.
 - Análisis de necesidades en cuanto a Tecnología de información (servidores, almacenamiento y redes de comunicaciones), elaboración de diagnóstico preliminar sobre la infraestructura actual del SGC, Análisis de las necesidades de infraestructura tecnológica para información de Aerogeofísica, revisión de las necesidades de almacenamiento y seguridad
 - Identificación de escenarios de arquitectura para centro de datos
 - Desarrollo de matriz de tecnología

- Alternativas página WEB, concepto de la UA para realizar la migración de kentic
 - Diagnóstico sobre Infraestructura TIC
 - Entendimiento de Start LIMS y su relación con la Infraestructura actual
- Marcos de Referencia

Se realizó el levantamiento de los enfoques y elementos claves identificados como parte de soluciones tecnológicas adoptadas en otros países. Las principales fuentes de información para la realización de este levantamiento de información han sido las páginas web de los servicios geológicos de otros países y la tesis doctoral del geólogo Fernando Pérez Cerdán, funcionario del IGME de España. El análisis se dividió en dos partes. La primera parte cubrió 8 países, una revisión con base en la tesis doctoral de Fernando Pérez Cerdán sobre la información geocientífica de los servicios geológicos de Reino Unido, Francia, Alemania, Canadá, Estados Unidos, Australia y Brasil. La segunda parte corresponde al análisis más detallado de la información de los servicios geológicos de cuatro países: España, Brasil, Estados Unidos y Perú, orientada a los siguientes temas:

- Información general del Servicio Geológico.
 - Cartografía Geológica.
 - Servicios complementarios.
 - Sistemas de Información y Bases de Datos.
 - Documentación.
 -
- Gobierno de datos
 - Identificación del flujo de información
 - Análisis de componentes asociados al gobierno de datos (direccionamiento, metadata, calidad de datos, ciclo de vida de datos y protección de información.
 - Identificación del rol de TI dentro del SGC a partir de las actividades desarrolladas.
 - Elaboración de herramientas y valoración de gobierno de TI, construcción y ajuste de herramientas para los diagnósticos y realización y presentación del Diagnóstico de ISO 38500.
 - Diagnóstico de gobierno de TI a la luz del marco CISR.
 - Valoración de TI en función de la norma ISO 38500 y el marco Calder Moir.
 - Valoración de mecanismos de toma de decisión en los dominios de aplicaciones, infraestructura, principios, inversiones y arquitectura de tecnologías de información.
 - Diagnóstico del nivel de cumplimiento de los objetivos comunes de TI.
 - Diagnóstico de asignación de responsabilidades en cada uno de los objetivos de TI.

2. Sistema de Información Georreferenciada institucional

Para el Servicio Geológico Colombiano, la organización de la información dentro del sistema de información corporativo y con georreferenciación, constituye una herramienta básica para compartir datos, apoyar el análisis espacial y la generación de productos de las investigaciones que se adelantan.

El Servicio Geológico Colombiano, recibió el Premio Latinoamericano por Excelencia en SIG, reconocimiento que hace el Comité Ejecutivo de la Conferencia Latinoamericana de Usuarios ESRI, como respuesta al esfuerzo y trabajo multidisciplinario institucional, orientado a brindar la posibilidad de hacer cada vez más fácil el acceso a la información por parte de los ciudadanos.

El sistema de información ha seguido incrementando su información y el desarrollo de temáticas adicionales, así:

CÓDIGO	NOMBRE TEMÁTICA	ESCALA	PRODUCTO	TIENE MODELO DE DATOS?
F02	TERRITORIO - MAPA BASE	1:1M, 1:500K, 1:100k	Información generada por IGAC	Información generada por IGAC
F03	TERRITORIO - IMÁGENES		Teleobservación	SI
F04	GEOLOGÍA	1:1M, 1:500M, 1:100k	Mapa Geológico de Colombia a escala 1:1M, Atlas Geológico de Colombia , Planchas Geológicas a escala 1:100.000	SI
F05	GEOMORFODINAMICA		Mapa Geomorfo dinámico de las costas colombianas	Temática en proceso de implementación
F06	ANOMALÍA GEOQUÍMICA	1:500k	Mapa de anomalía Geoquímica de Colombia	SI.
F07	GEOFÍSICA	1:100K	Mapa gravimétrico de Colombia, Mapa Magnetométrico de Colombia	SI
F08	ZONA POTENCIAL	1:500k	Mapa de zonas de potencial integral	SI
F09	ZONAS ESPECIALES			
F10	AGUAS SUBTERRÁNEAS	1:500k	Mapa de exploración de aguas subterráneas de Colombia a escala 1:500.000	NO
F11	AMENAZA VOLCÁNICA	Por implementar	Mapa Nacional de Amenaza Volcánica	Temática por implementar
F12	EXPLORACIÓN DE RECURSOS MINERALES	1:500k	Mapa Metalogénico de Colombia a escala 1:500.000	SI. Temática implementado en el prototipo
F13	MINERIA	1:500k		SI. Temática implementada en el prototipo. (ANM-Agencia Nacional de Minería)
F14	GNSS		WMS – Estaciones activas	Puntos de estaciones suministrados por el proyecto Geored (sin actualización)
F15	SISMICIDAD HISTÓRICA		Publicación de la información de sismos históricos desde 1500 a la fecha con intensidad > 6	SI.

Los productos mencionados en el cuadro, se encuentran disponibles en la página WEB a través del siguiente vínculo: <http://www.sgc.gov.co/Geoportal.aspx>

Se realizaron talleres con el fin de establecer algunos lineamientos en estructuración, organización y divulgación de información.

Finalizó la implementación del servicio Web del Mapa del Estado de la Cartografía Geológica 2013 y del Sistema de referencia para las planchas disponibles, mediante el diseño y publicación de un servicio WMS, Los servicios se encuentran publicados en la siguiente dirección:

http://aplicaciones7/ESTADO_CARTOGRAFIA_MAYO20/default.aspx



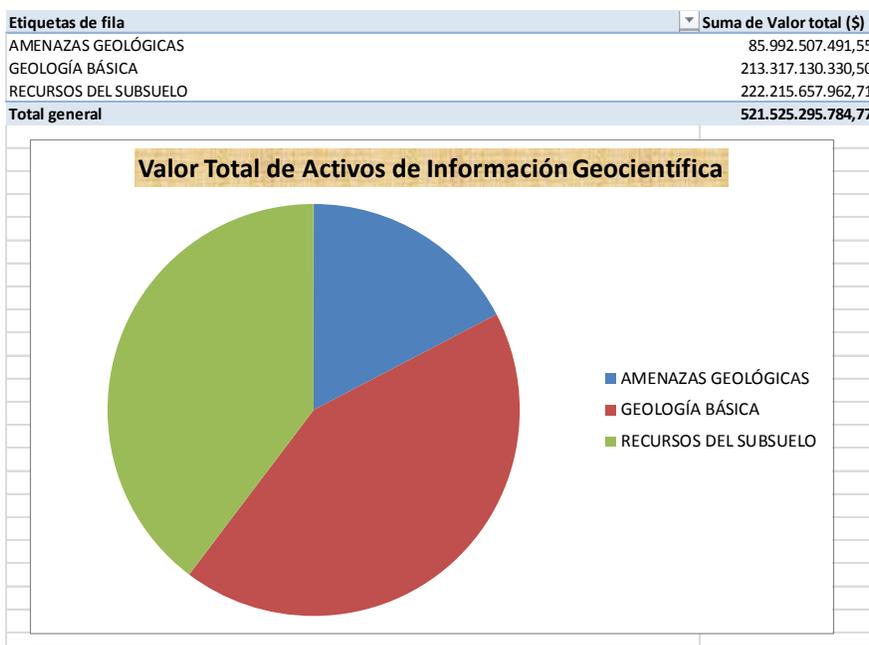
3. Valoración de la Información Geocientífica en custodia del Servicio Geológico Colombiano

La valoración de la información geocientífica es una actividad permanente que permite evaluar el impacto del Servicio Geológico en la sociedad y a su vez establece un parámetro de desempeño que se traduce en una medición objetiva de la productividad institucional y la eficacia con que se cumplen los objetivos institucionales. El resultado de la valoración puede a su vez ser incorporado en los ejercicios contables periódicos como un activo intangible que representa a su vez el valor que la institución le entrega a la sociedad de manera permanente.

Con base en un conteo de las cantidades existentes a la fecha y el valor unitario de cada uno de los conjuntos de datos verificados, se realizó un cálculo de la valoración de la información en custodia del Servicio Geológico Colombiano.

En este documento se presenta la estimación del valor de la información en custodia del Servicio Geológico Colombiano con base en los valores unitarios de adquisición de datos, que a su vez han utilizado estimaciones actuales o de experiencias recientes de adquisición. Para el ejercicio, todos los valores se llevaron a precios de 2013 y se calcularon también en unidades de valor geológico (UVT), para facilitar su aplicación para ejercicios de valoración futura. Los criterios aplicados en el presente documento están resumidos en el documento “Política para la valoración de la información geocientífica”, en proceso de aprobación por parte del Servicio Geológico Colombiano.

A continuación se presenta la grafica con el resumen consolidado de la valoración de información geocientífica



4. Migración y la transformación de la información geográfica

El SGC, comprometido con el cumplimiento de los lineamientos establecidos por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, continúa la ejecución de actividades relacionadas con la migración y la transformación de la información geográfica de planchas 100K y departamentos en el Sistema MAGNA-SIRGAS, para lo cual se tiene un avance del 100% en la migración y transformación de los departamentos y un 80 % en la migración y transformación de las planchas 100K.

5. Organización y catalogación de información

Esta actividad tiene como objetivo realizar el inventario, catalogación y administración de la información Geocientífica producida o administrada por el Servicio Geológico Colombiano, con el fin de organizar, preservar y difundir el conocimiento mediante el aplicativo SICAT. Durante el año 2013 se han llevado a cabo las siguientes actividades con sus respectivos resultados:

- Productos oficializados, inventariados, organizados, catalogados y almacenados en el aplicativo SICAT. A la fecha se ha realizado esta actividad a 69 productos agrupados en 687 metadatos geográficos capturados en el aplicativo.

- Información histórica inventariada y organizada preliminarmente respecto a Información Geocientífica trasladada del GTR de la ciudad de Valledupar, de acuerdo a lo estipulado en el Decreto 4131 de 2011. Esta actividad se realizó a 338 informes técnicos geocientíficos, 237 informes de referencia y 219 documentos administrativos.
- Inventario, organización preliminar y traslado de la Información Geocientífica proveniente del GTR de la Ciudad de Ibagué de acuerdo a lo estipulado en el Decreto 4131 de 2011. Esta actividad se llevo a cabo para 9002 elementos de Información Geocientífica discriminada en informes técnicos, mapas, libretas de campo, fotografías aéreas, anexos, muestras de secciones delgadas y demás.
- Suministro de Información Geocientífica en archivos nativos y PDF a usuarios internos y externos del Servicio Geológico Colombiano como aporte del conocimiento y apoyo para la ejecución de nuevos proyectos. Esta actividad corresponde a la respuesta de 399 solicitudes efectuadas.
- Se llevo a cabo el suministro de Información de Referencia en archivos nativos, PDF, información base, fotografías aéreas, imágenes de satélite y demás, 3563 elementos de información distribuidos en diferentes temáticas, a usuarios internos del Servicio Geológico Colombiano como apoyo para la ejecución de nuevos proyectos.
- Diagnóstico del estado de inventario, organización y conservación a la Información Geocientífica que reposa en el GTR de la ciudad de Bucaramanga. De igual forma, se realizaron actividades de sensibilización y capacitación en la captura de Registros Bibliográficos en el aplicativo SICAT y conservación documental al encargado de la biblioteca en dicha sede.
- Se documentaron los requerimientos para el proceso de “Mejoras y actualizaciones al aplicativo SICAT” y “Conservación y preservación documental de Información Geocientífica”.
- Participación en la conformación y planificación de fichas de productos y servicios para el “Suministro de información geocientífica”.
- Apoyo y acompañamiento en la revisión de productos a oficializarse respecto a informes técnicos y plantilla de metadatos geográficos.

6. Estandarización

Con esta actividad se busca la adopción y adaptación de normas, estándares y especificaciones establecidas en la entidad para la información geocientífica y documentación técnica, lo que permite tener:

- Un modelo de operación ágil y eficiente con procesos integrados y estandarizados.
- Incremento de los niveles de eficiencia y efectividad en los procesos de captura, organización, producción, integración, custodia, distribución, acceso y uso, aplicando mecanismos de seguridad y protección de la información, que permita proveer y

gestionar el conocimiento generado y adquirido como autoridad geocientífica del territorio nacional para garantizar su disponibilidad a todos los grupos de interés con criterios de calidad, confiabilidad y oportunidad.

La Subdirección de Geología Básica, entregó unos nuevos estándares geológicos, los cuales fueron trabajados por el Grupo del Mapa Geológico de Colombia, a cargo del Geólogo Jorge Gómez y revisados en conjunto con integrantes del grupo SINGEO, generando muy buenos avances y conocimiento en la consolidación de estos nuevos estándares.

El SGC va a recibir la información minera, que le entregaran los titulares a la Agencia Nacional de Minería, por esta razón se hizo necesario generar un manual para apoyar la entrega de dicha información. Este Manual se terminó y es el resultado de un trabajo en equipo interinstitucional, compuesto por funcionarios de SGC, la Agencia Nacional de Minería y el Ministerio de Minas y Energía.

7. Litotecas

La litoteca del SGC, es el sitio donde se albergan, administra y preserva las colecciones de muestras de roca del país provenientes de los trabajos de campo de cada uno de los proyectos ejecutados. La litoteca principal se encuentra en la sede del CAN. Su organización permite presentar en el momento la organización de 60 proyectos representados en 70000 muestras.

La actividad permanente en este aspecto es la de acopiar y organizar sistemáticamente el conjunto de muestras de sedimentos y rocas que sustentan las labores de investigación y cartografía geológica, de exploración de recursos del subsuelo y, de evaluación y monitoreo de amenazas de origen geológico, desarrolladas por los proyectos que ejecuta el Servicio Geológico Colombiano, garantizando su adecuada protección, acceso y consulta.

El propósito de las labores de organización de muestras es la de compilar y sistematizar la información que sustentan las muestras albergadas en la Litoteca a través de bases de datos que cumplan con los parámetros de manejo de información geocientífica del Instituto y de la misma forma, adecuar, habilitar y optimizar el uso de los espacios físicos asignados a la Litoteca del Servicio Geológico.

La siguiente imagen representa el avance en las actividades de organización de la litoteca.



El 3 de noviembre de 2011 el Decreto 4131 de 2011, artículo 15, determina la transferencia de la litoteca Nacional por parte de la ANH al SGC, en un término de 5 años. La litoteca Nacional funciona en las instalaciones de Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), en Piedecuesta, Santander. En la actualidad, las instalaciones de la Litoteca Nacional no cuentan con la capacidad suficiente para el almacenamiento de las muestras, por tal razón la ANH está adelantando la construcción de una Nueva Sede de la Litoteca Nacional en el municipio de Piedecuesta, Santander, en el marco del parque Tecnológico de Guatiguará de la UIS, con capacidad suficiente para almacenar las muestras que actualmente se encuentran en la Litoteca Nacional y las que se reciban a futuro. La construcción de la Nueva Sede de la Litoteca Nacional, conformada por un área de 10.365 m², de los cuales 6.429 m² corresponden a área de almacenamiento, se inició el 1 de agosto 2012. La ANH en el momento del decreto había adquirido un terreno para la construcción de la Sede de Facilidades Científicas, Operativas y de Soporte. Actualmente se tienen los diseños arquitectónicos y de ingeniería de este proyecto.

Desde comienzos del 2012, el SGC ha realizado acompañamiento a la ANH en la construcción de la litoteca en el Parque Tecnológico Guatiguará y actualmente coordina con la ANH un trabajo de recuperación de muestras enviadas por INGEOMINAS en el inicio de las labores de la Litoteca Nacional.



Fotos recientes del avance en la construcción de la litoteca de Guatiguará.

Para el proyecto de construcción en Tenjo donde funcionara una sede de la Litoteca Nacional, Cintoteca, laboratorios y parte de red sismológica, se ha realizado acompañamientos y trabajos conjuntos entre el SGC y la ANH para la realización de los diseños arquitectónicos.



Diseño arquitectónico de la sede Tenjo

8. Divulgación

Geólogos de Guatemala, España, Suecia y la Universidad de los Andes para dar a conocer los productos, información generada en el SGC y estándares de presentación de informes.

9. Fortalecimiento del equipo de trabajo

Se cuenta con 16 integrantes del grupo que acaban de terminar el Diplomado en Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) y reciben la certificación auditores internos.

Grupo de Laboratorios

Logros

1. Modernización de Laboratorios

Se adquirieron los siguientes equipos robustos (con la adecuación física y eléctrica incluida), lo cual permitirá mejorar la capacidad operativa de los laboratorios:

- Baño limpiador por ultrasonido, mesa vibratoria de laboratorio para concentración de minerales y estereomicroscopio triocular para separación de circones y apatitos en los Laboratorios de la sede Medellín.
- Equipo para la determinación de índice de molienda (molino Hardgrove).
- Equipo analizador directo de mercurio.
- Sistema de refrigeración-calefacción y control de humedad relativa para ensayos especializados. Sistema de refrigeración y control de humedad relativa para cuarto de almacenamiento de muestras. Estantería adecuada para manejo y protección de ambiente y temperaturas para ensayos especializados. Mesas de trabajo para manejo y protección de material para el Laboratorio de Geotecnia.
- Equipos para manejo y protección de ambiente y temperaturas a ensayos especializados.
- Equipos para la ejecución de ensayos de resistencia y deformabilidad en suelos y rocas.
- Automatización de equipos de evaluación de resistencia y deformabilidad para el Laboratorio de Geotecnia.
- Balanzas analíticas, de precisión y micrométrica.
- Neveras para refrigeración de muestras de agua.

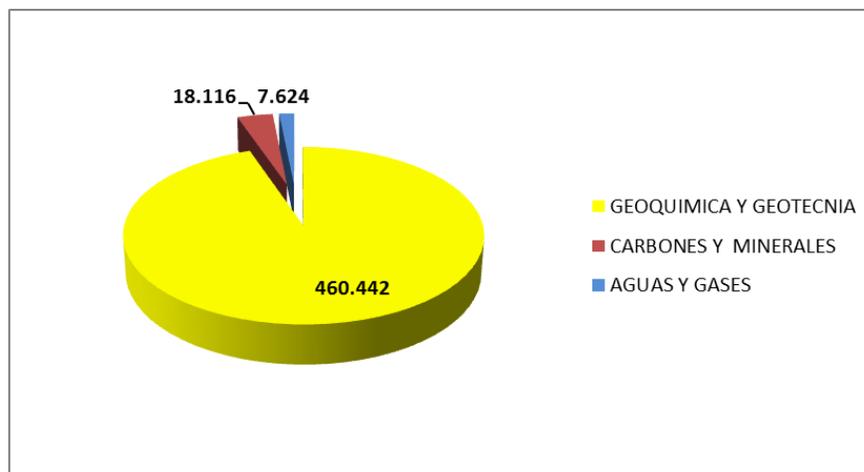
Igualmente, se adquirieron los siguientes equipos y elementos de laboratorio:

- Bloque digestor de grafito, shaker, vórtex, dispensadores y micropipetas para análisis de oro
- Reactivos químicos para los diferentes ensayos que se realizan en los laboratorios
- Gases especiales para los equipos instrumentales
- Fundente para la preparación de perlas para el ensayo de fluorescencia de rayos X.

2. Productividad

El indicador del proyecto de inversión Ampliación del Conocimiento Geológico y del Potencial de Recursos del Subsuelo de la Nación, asociado al número de ensayos y análisis

fisicoquímicos, geotécnicos y petrográficos realizados, tenía como meta 450.000 ensayos y se ejecutaron 486.182 ensayos, lo que arroja un porcentaje de ejecución del 108 %. Los ensayos están distribuidos de la siguiente forma:



Para la realización de ensayos en los Laboratorios se prepararon - durante el 2013 - 13.240 muestras de roca, sedimentos activos, suelos, concentrados de batea, minerales y carbones.

El mayor aporte se realizó a través de los ensayos que se realizan para las actividades de los proyectos institucionales: Ampliación del Conocimiento Geológico y del Potencial de Recursos del Subsuelo de la Nación - Inventario y Monitoreo de Geoamenazas y Procesos en las Capas Superficiales de la Tierra.

- Mapa Geológico de Colombia. Plancha 121-I-C Santa Bárbara.
- Estudios geológicos especiales. Medellín. Planchas 62, 63, 114, 282, 283, 302, 322, 323, 336, 367, 388, 389 y 282, 344 y 345.
- Caracterización y modelamiento geofísico (sismológico, gravimétrico, magnetométrico y GPS) en volcanes de lodos del Noroeste de Colombia.
- Proyecto GeoRed. Puerto López, Alta Guajira.
- Geología de volcanes. Planchas 225-II-A, 225-II-B, 225-II-C, 225-II-D
- Cartografía Geológica del Vichada.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Convenio con el Instituto Coreano de Geociencias y Recursos Minerales – KIGAM (Vichada).
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Planchas 116, 130, 166 y 167.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Puerto López, Puerto Gaitán, Meta.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Plancha 186, polígono 178 Antioquia.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Plancha 145 (La Noque-Caicedo-Antioquia).

- Evaluación de recursos minerales metálicos. Guaina-Vichada.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Puerto Carreño y Cumaribo.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Contrato 940 de 2011.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Plancha 130 Antioquia.
- Evaluación de recursos minerales metálicos Aguadas, Caicedo, Atrato.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Polígono 256.
- Exploración de minerales industriales y materiales de construcción. Boyacá.
- Cartografía del Nororiente de Colombia. Departamento de Norte de Santander.
- Estudios e investigación en geomorfología costera. Golfo de Morrosquillo.
- Proyecto Mazatlán-Jalisco. Movimientos en Masa.
- Investigaciones geológicas en volcanes.
- Mapa Geológico de Colombia. Granitoides SW. Planchas 288-261.
- Exploración de gas metano asociado a carbón. Plancha Socotá. Betania-Otanche. Socha. Pozo Samacá 2. Pozo Ráquira.
- Exploración de minerales energéticos.
- Exploración de aguas subterráneas. Risaralda, Quindío, Valle del Cauca
- Monitoreo, investigación y evaluación de amenaza volcánica.
- Investigación y exploración geotérmica. San Diego, Caldas, plancha 188-I-B.
- Investigación y exploración geotérmica. Putumayo.
- Investigación y exploración geotérmica. Huila.
- Zonificación de susceptibilidad a movimientos en masa. Cundinamarca.
- Técnicas nucleares. Preparación de muestras para separación de circones y apatitos

Agencia Nacional de Minería

Con base en el convenio interadministrativo se prestó apoyo al análisis de carbón y visitas de inspección a proyectos de Gran Minería.

Contrato El Hatillo 147-97

Contrato El Descanso, 144-97 (Drummond)

Contrato 001-1976 Cerrejón

Contrato Calenturitas, 044-89

Contrato No. 16727

Contrato No. 078-88 La Loma

Otras

- Entes judiciales y de control. Apoyo en la identificación de materiales geológicos involucrados en procesos judiciales.
- Fiscalía especializada en delitos contra recursos naturales y medio ambiente
- Cuerpo Técnico de Investigación de la Fiscalía General de la Nación
- Dirección de Investigación Criminal e INTERPOL - Policía Nacional

- SIJIN Guaviare
- Dirección de Impuestos y Aduana Nacionales

Proyectos con universidades

Proyecto gasificación. Universidad Nacional de Colombia.

Grupo de estudios en geología económica y mineralogía aplicada GEGEMA. Universidad Nacional de Colombia.

Prueba de intercomparación con el Laboratorio de Carbones de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.

3. Gestión de la Calidad

- Rediseño del proceso de Investigación y Caracterización de Materiales Geológicos con documentos como: Caracterización del proceso – Procedimientos asociados - Fichas de productos - Políticas de Operación – Mapa de Riesgos – Plan de Documentación – Cuadro de Control Indicadores – Matriz de Comunicación.
- Participación en tres programas interlaboratorios de orden internacional que permiten garantizar la confiabilidad de los datos generados en los Laboratorios de Carbones, Minerales y Geoquímica Analítica. Los programas son: CANSPEX™ COAL PROGRAM- Minerals Services Laboratory Quality Services International (LQSI) - Programa Ensayo de Aptitud GeoPT (Asociación Internacional de Geoanalistas).
- Realización de los mantenimientos preventivos y calibración de balanzas, muflas y estufas en las sedes Bogotá, Cali, Medellín y Manizales.
- Se ejecutaron los contratos para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos robustos de todos los Laboratorios
- Realización del plan de documentación de los requisitos técnicos de la norma técnica NTC ISO/IEC 17025:2005

4. Gestión Ambiental

- Disposición de los residuos químicos líquidos y sólidos en las sedes de Bogotá, Cali, Medellín y Manizales.
- Monitoreos ambientales para el seguimiento a los planes de manejo ambiental de las actividades realizadas en los Laboratorios en las sedes de Bogotá, Cali, Medellín y Manizales.
- Gestión y entrega de la caracterización de vertimientos y residuos peligrosos dispuestos, a la Secretaria del Medio Ambiente para cumplir con la Resolución No. 0094 de 2009, mediante la cual se nos confirió el permiso de vertimientos.

5. Estudios Técnicos Realizados

- Evaluación de una planta de amalgamación de oro y propuesta de un método alternativo para su sustitución. Caso de Suárez, Cauca.
- Mejoramiento hidrometalúrgico y ambiental en los procesos de beneficio en Buenos Aires y Suarez, Cauca.
- Elaboración del Plan de Investigación Recursos Energéticos

6. Capacitación/Entrenamiento/Eventos

Los siguientes cursos fueron realizados mediante procesos contractuales propios o mediante invitaciones por entes nacionales.

Curso/evento	Capacitador	Participantes
Seguridad en manejo de gases	Interno	20
Manejo de Residuos Peligrosos	Interno	20
Manejo Residuos Sólidos	Interno	20
Cromatografía Iónica	Polco SAS	6
Seguridad en el Laboratorio	Interno	20
Políticas de I+D+i para el Sector Minero Colombiano	COLCIENCIAS	20
Separación de Minerales Pesados para Geocronología.	Profesor Uwe Martens. Medellín	5
Aseguramiento de la Calidad en Titulación General y Titulación Karl Fischer y recomendaciones prácticas para el trabajo diario.	Vansolix	1
Entrenamiento cromatógrafo de gases Varian.	Interno	4
Work Shop preparación de muestras y análisis de tamaño de partícula con equipos Fristch.	Kassel Group	3
Acreditación de Laboratorios NTC 17025	Millpore Merck	3
NTC 17025. Red Colombiana de Metrología.	Instituto Nacional de Metrología	2
Simposio de Metrología.	Instituto Nacional de Metrología	3
Curso en tecnologías modernas para el aprovechamiento del carbón y energías alternativas.	Convenio con Universidad Nacional de Colombia	6
Normas ISO para análisis por fluorescencia de rayos x.	Symtek SAS	7
Validación de métodos analíticos. Red Colombiana de Metrología.	Instituto Nacional de Metrología	4
Diplomado gestión integral-HSEQ	Institucional	5
Diplomado NTC 17025	Institucional	4
Curso Auditor Líder HSEQ	Institucional	3
Gestión de proyectos	Institucional	3

7. Apoyo Interinstitucional

- Participación en el Comité 42. Carbón y Coque del ICONTEC.
- Participación como coordinadores de Subred de Minería dentro de la Red Colombiana de Metrología. Instituto Nacional de Metrología.
- Participación en la Comisión Nacional Intersectorial para la Red Nacional de Laboratorios del Ministerio de la Protección Social.
- Participación en mesa sectorial de Metrología del SENA.

8. Oportunidades de Mejora

- Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Institucional que permita direccionar todas las actividades en los planes de manejo ambiental de manera racional e integrada.
- Estandarizar los procedimientos y criterios para llevar a cabo los procesos contractuales relacionados con la falta de normalización.
- Establecer las condiciones para el embalaje y rotulación de las muestras correspondientes a los proyectos institucionales para evitar su deterioro
- Desarrollo de proyectos para ampliar la infraestructura física que permita albergar la gran cantidad de muestras que ingresan por los proyectos institucionales.
- Actualización de la infraestructura eléctrica del Laboratorio Químico

9 Retos

- Proponer líneas y proyectos de investigación en materiales geológicos, en los componentes químico, físico, petrográfico, metalúrgico, mineralógico y geotécnico.
- Contar con un plan de acreditación de ensayos con base en la NTC ISO/IEC 17025:2005.
- Planear un proyecto integral de restauración del edificio del Laboratorio Químico con los lineamientos asociados por ser un Bien de Interés Cultural de la Nación.
- Contar con un Laboratorio de Geotecnia moderno para cumplir con los requerimientos institucionales relacionados con los fenómenos de remoción en masa.
- Desarrollar el Laboratorio de Vigilancia Geoquímica de Volcanes en el OVS Manizales

Grupo de Tecnologías Nucleares

1. Actividades Administrativas y de Gestión

Las actividades de gestión realizadas durante el año 2013 fueron:

- Apoyo en la formulación del Plan Operativo 2013.
- Elaboración de perfiles de talento humano y gestión administrativa para la contratación (Organización de la documentación, Justificaciones, elaboración del CDP y entrega de la documentación ante el comité de contratación).
- Participación en los proyectos institucionales de la Dirección Técnica del Servicio Geológico y Grupo de Seguridad Nuclear y Protección radiológica.
- Participación proyectos OIEA (tabla 1).
- Trámite de solicitud de compra de equipos e insumos para el proyecto (espectrómetros gamma, equipos para protección radiológica, mantenimiento, insumos, patrones entre otros).
- Actividades de Seguimiento para el proceso de licenciamiento ante la Autoridad Reguladora del Ministerio de Minas y Energía: Laboratorio de Análisis por Activación neutrónica, Laboratorio Secundario de calibración Dosimétrica y Planta Gamma.

Tabla 1. Avance Proyectos OIEA

Proyectos Nacionales OIEA	Logros
COL6016-proyecto Nacional-Fortalecimiento del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica del país.	Avance actividades del proyecto, adquisición de equipos, avance de actividades de acreditación e implementación de técnicas de calibración. Visita de experto Teogenes Da Silva.
Proyectos Regionales OIEA	Logros
RLA 0037-Apoyo al aumento sostenible en la utilización de los reactores de investigación en los países de América Latina y el Caribe a través de redes, intercambio de experiencias, conocimientos y el entrenamiento de la Preservación de los Recursos Humanos (2012-2013).	Fortalecimiento en los análisis de activación neutrónica mediante la Participación en programa de intercomparación. Visita experto Peter Bode Participación en reuniones de Viena y México : Funcionaria Yolanda Cañón
RLA1011 -Apoyo a la automatización de sistemas y procesos en instalaciones nucleares (2012-2013).	Visita de experto: Guillermo Mesa- CEATEN Cuba Realización de los proyectos de automatización LSCD-LAAN. Entrega informe final.

2. Prestación de Servicios de Laboratorios de Tecnologías Nucleares

Este producto corresponde a la prestación de servicios de los laboratorios de radiometría Ambiental, Laboratorio de Vigilancia Radiológica Individual y Laboratorio de Isotopos Estable.

Laboratorio de Radiometría Ambiental (LRA)

Durante el año 2013, el LRA recibió y cumplió satisfactoriamente 342 solicitudes de Servicio de Clientes y ha emitido 1054 certificados. Al comparar la evolución de la prestación del servicio en los últimos 6 años (figura 1), se observa una tendencia marcada al aumento, con respecto al 2012 el servicio creció un 15 % y se fortalece la prestación del servicio para el cliente externo correspondiendo al 88% de los análisis realizados.

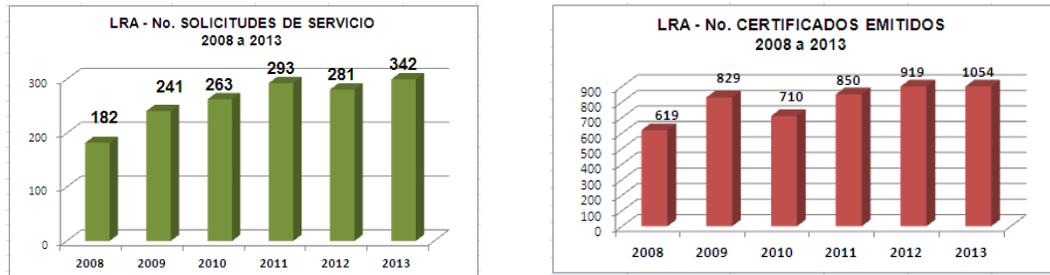


Figura 1. Comparativo Prestación del Servicio años 2008 a 2013.

Laboratorio de Isotopos Estables-LAIE

Durante el año 2013, el LAIE analizo 408 muestras de clientes internos del Servicio Geológico Colombiano (Grupo Geotermia, Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto, Laboratorio de Geoquímica OVS Manizales, Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Popayán). Se realizaron en total 1136 determinaciones para Deuterio y Oxígeno-18 entre lecturas de las muestras de los clientes y los materiales de referencia. Adicionalmente se analizaron alrededor de 160 muestras correspondientes a materiales de referencia.



Figura 2. Comparativo Prestación del Servicio años 2010 a 2013.

Como se observa en la figura 2, la tendencia de los últimos 4 años es a continuar aumentando el número de muestras analizadas y el número de solicitudes para la prestación del servicio.

3. Actividades de la Planta de Irradiación Gamma

Actividades de Recarga de la Planta de Irradiación

En mayo de 2013 se realizó la recarga de material radiactivo para llevar la instalación hasta su máxima capacidad de operación (100.000 Ci), con lo cual se logró aumentar la capacidad para atender la demanda del servicio de irradiación en diferentes campos de la industria e investigación. En este proceso, se adquirieron 14 nuevas fuentes de ^{60}Co y se gestionaron 16 fuentes en desuso (críticas por su antigüedad en la instalación, desde 1976 y 1981), las cuales fueron recibidas por su correspondiente proveedor MDS NORDION de Canadá.

Operación de la Planta de Irradiación

Bajo la licencia PI-006 expedida el 9 de enero de 2013 el grupo de la planta de irradiación gamma del Servicio Geológico Colombiano prestó los siguientes servicios de irradiación:



Figura 3. Número de cajas irradiadas en 2013.

En total se irradiaron 1903 cajas en 2013 superando con creces la meta anual de 1500 cajas.

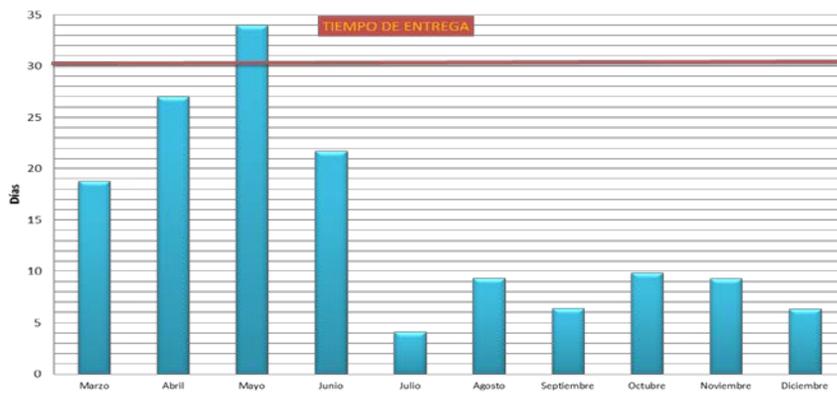


Figura 4. Tiempos de entrega promedio mensuales en 2013.

Se redujo el tiempo de entrega en un 70 % en promedio entre los meses sin recarga y con recarga.

Gestión de documentos

Adicionalmente, se elaboraron, actualizaron y publicaron 11 documentos técnicos:

4. Actividades del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica

Prestación de servicios

La prestación de servicios del laboratorio Secundario de calibración Dosimétrica, LSCD durante el año 2013 se desarrolló de acuerdo a la figura 5. El laboratorio atendió 1491 servicios de calibración.

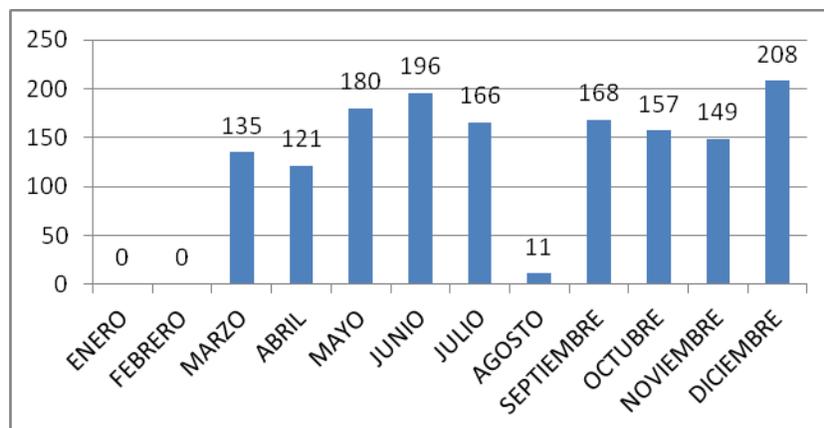


Figura 5. Prestación del Servicio LSCD en 2013.

Distribución mensual de solicitudes atendidas por el Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica para el 2013.

Actividades de Investigación y Proyectos

En desarrollo del proyecto OIEA/COL6016: Fortalecimiento del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica del país, el objetivo de este proyecto es fortalecer al Laboratorio en el entrenamiento del personal, implementación de nuevas aplicaciones como es en el área de radiodiagnóstico y apoyo en el proceso de acreditación de ensayos de calibración.

Se recibió el entrenamiento en puesto de trabajo sobre calibración de monitores portátiles y caracterización de rayos X para uso en radiodiagnóstico y radioprotección, según las normas ISO 4037 e IEC 61267, por parte del experto Teogenes Da Silva del OIEA. Se adquirió patrones e instrumentación para medición haz de rayos X. Con esta adquisición se realizará en el año 2014 la caracterización del equipo de rayos X del LSCD en diferentes calidades según las normas ISO 4037 e IEC 61267.

Se automatizó la puerta plomada del búnker 1 como mejora en infraestructura y para la optimización de los tiempos de calibración. Además se avanzó en el proceso de automatización del banco móvil (dispositivo de precisión para la calibración de monitores portátiles) como parte del proceso de modernización y optimización de los métodos de calibración.

Se realizó la capacitación de personal del LSCD en la aplicación de la norma ISO/IEC 17025 para la acreditación de laboratorios de ensayo y calibración. Así mismo, enfocada a la acreditación del laboratorio se realizó la actualización de la documentación correspondiente.

5. Estudios de Nuevas Metodologías e Implementación de Técnicas Nucleares

Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, LAAN

Las actividades técnicas del laboratorio desarrolladas fueron las siguientes:

- Avance para la obtención de la Licencia de Manejo de Material Radiactivo para puesta a punto de la técnica y actividades de gestión de los desechos radiactivos de la práctica del LAAN y plan de acción de la participación de ejercicios de intercomparación.
- Visita técnica Peter Bode para establecer el plan de acción de la implementación de la técnica y el plan de acción del laboratorio. Las actividades de investigación se centraron en el desarrollo de montajes para la determinación del punto de interacción de los

fotones gamma provenientes de diversas fuentes emisoras en el interior del sistema de detección. Esta información resulta de extrema utilidad ya que permite la predicción de la eficiencia de la detección a diferentes distancias fuente detector. Con la finalidad de cumplir con este objetivo de investigación, el equipo de activación neutrónica ejecuto diversas actividades, incluyendo: el estudio del software de control, el desarrollo del programa de control instrumental (que incluye el programa de calibración), el desarrollo de geometrías de conteo variables y el estudio teórico del concepto de penetración efectiva. El objetivo de investigación se cumplió en un cien por ciento, y al final del año el equipo de activación desarrolló las herramientas necesarias para la realización de experimentos de penetración efectiva.

Laboratorio de Huellas de Fisión

El Laboratorio de Huellas de Fisión del Servicio Geológico Colombiano desarrolla una técnica termocronológica que permite determinar las edades e historias térmicas de los diferentes materiales geológicos. Se llevó a cabo por parte del experto la asesoría en puesto de l en la preparación y montaje de muestras, y análisis de huellas para la intercalibración con los laboratorios de la Universidad de Joseph Fourier (Grenoble, Francia) y de la Universidad EAFIT (Medellín, Colombia). Finalmente se realizó la divulgación de la puesta en marcha del laboratorio de huellas de fisión con el evento “Perspectivas del Laboratorio de Huellas de fisión del Servicio Geológico Colombiano” y visita a las instalaciones del Laboratorio.

El grupo profesional del laboratorio junto con el experto dedicó una gran parte de trabajo en la asesoría para la implementación de la metodología de toma de muestras en campo en diferentes ambientes geológicos, esto se hizo mediante entrenamiento de personal del Servicio Geológico y de algunas universidades del país. El laboratorio de huellas de fisión participó en el XIV Congreso Colombiano de Geología y Primer Simposio de Exploradores realizado del 31 de julio al 2 de agosto de 2013 en la ciudad de Bogotá. En este evento se presentaron algunos de los resultados obtenidos durante la ejecución del convenio y resultados de algunos estudios desarrollados en investigaciones conjuntas junto con universidades en el marco de la Red Nacional de Laboratorios de Geociencias- RNGL. Se contribuyo en el laboratorio de huellas de fisión en la preparación de muestras que corresponden a los diferentes proyectos que se adelanta por parte de los grupos de trabajo del Servicio Geológico Colombiano y los proyectos de investigación académica que hacen parte de Red Nacional de Laboratorios de Geociencias (RNGL).

Se realizó el avance para la adquisición de un espectrómetro de de masas con plasma inductivamente acoplado y sistema de ablación láser (LA-ICP-MS) que permite la

determinación directa del contenido de Uranio en las muestras minerales

Laboratorio de Carbono-14

Avance en la implementación de la técnica de carbono-14 e implementación de la técnica de tritio en aguas. Visita de la Dra. Galia González Hernández del Laboratorio Universitario de Radiocarbono de la Universidad Nacional Autónoma de México y se avanzo en los temas de implementación para aplicaciones de la técnica de datación por carbono-14.

Laboratorio de Isotopos Estables de Muestras Solidas

Avance en la implementación para la determinación de las relaciones isotópicas de hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, carbono y azufre con el fin de ofrecer un servicio analítico confiable para matrices de suelos, sedimentos, rocas y minerales para los estudios geológicos y de exploración con el propósito de suplir las necesidades de los diferentes proyectos institucionales (Amenazas, Geotermia, Recursos del Subsuelo, Volcanes, Cartografía y Geología Básica). Se recibieron las visitas de la visita del Dr. Hugo Cornejo y el Ingeniero Geólogo MSc Ricardo Álvarez Alonso de la Estación Biológica Doñana en Sevilla con el fin de establecer la verificación de las óptimas condiciones de funcionamiento y el manejo básico del software de análisis de datos, además se avanzo en el sistema de gestión de calidad con la elaboración de la documentación que permite mantener un registro de las actividades, del funcionamiento y correcta operación de todos los equipos y dispositivos que integran el laboratorio.

Laboratorio de Fluorescencia de Rayos X

Actividades de implementación de metodologías en análisis multielemental y apoyo a las actividades del proyecto de Geotermia mediante el análisis de 26 cajas de muestras de suelos de los núcleos de perforación de la zona “El Manzano-Paipa”.

6. Gestión Convenio 715 Ingeominas-Colciencias-CIF

Se realizaron las actividades enmarcadas en el convenio 716 celebrado Colciencias, el Centro Internacional de Física (CIF) y el Servicio Geológico Colombiano-Ingeominas, se realizo una prórroga del convenio hasta enero del año 2013 para dar cumplimiento a todos los compromisos.

Se presentó el siguiente informe final del convenio: Programa Estratégico en Energía Nuclear, 2013.

Reactor Nuclear de Investigación IAN R-1

Las actividades que se realizaron en el Reactor Nuclear durante el 2013 son:

1. Protección física de los materiales nucleares y radiactivos

- De acuerdo al POA 2013, y para mejorar la seguridad del predio del Servicio Geológico Colombiano (SGC) sede CAN donde funciona el Reactor Nuclear hemos gestionado los requisitos y obtenido el aval de la Secretaria Distrital de Planeación para solicitar licencia de construcción para demoler y reemplazar el cerramiento perimetral sector norte y oriente del predio a una altura de 3.50 metros. Este aval es importante previo a la solicitud de licencia de construcción puesto que la normatividad en materia de cerramientos no autoriza cerramientos a una altura superior a 1,40 metros.
- De igual manera se obtuvo el aval correspondiente de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales para la realización de esta obra.
- Teniendo en cuenta lo anterior, se inició un proceso contractual cuyo objeto es hacer los diseños del cerramiento perimetral referidos y obtener la respectiva licencia de construcción para una altura de cerramiento de 3.50 metros.
- Se realizó la recarga de los extintores para protección de la instalación contra incendios.
- Durante la vigencia del presente reporte las instalaciones del Reactor Nuclear tuvieron vigilancia privada las 24 horas del día.
- El almacenamiento del combustible nuclear fresco (No irradiado) se mantuvo en una caja fuerte cuyas cerraduras y llaves superior e inferior son manejadas independientemente por dos personas del grupo del reactor de tal manera que la caja fuerte solo se puede abrir con la presencia de los dos funcionarios. De igual manera se hace para la puerta de entrada al almacén de combustible nuclear fresco.
- La protección del combustible nuclear irradiado es decir el localizado en el núcleo del reactor y de la fuente radiactiva de PU-Be, se realizó usando un control de acceso al recinto del reactor y con apoyo de un sistema de alarma que se activa durante horas no laborables, de sensores de ruptura de ventanales y haces infrarrojos que cubren la parte superior de la piscina del reactor para evitar intrusiones por el techo.

2. Seguridad Nuclear

Las actividades conducentes a mantener la disponibilidad operativa del Reactor Nuclear relacionadas con la Seguridad Nuclear fueron:

- Monitoreo y seguimiento de las variables fisicoquímicas del agua de las piscinas del

Reactor por medición del PH y la conductividad del agua.

- Conservación de las condiciones técnicas de apagado del reactor consistente en mantener las barras de control introducidas en el núcleo del reactor y evitar el levantamiento de las mismas manteniendo las claves y llaves de acceso a los sistemas de la consola principal en custodia del jefe del reactor.
- Se realizó el cambio de resina de intercambio iónico de lecho mixto del sistema de procesamiento de agua de la piscina de decaimiento.

3. Seguridad Radiológica

Las actividades conducentes a mantener la disponibilidad operativa del Reactor Nuclear relacionadas con la Seguridad Radiológica fueron:

- Revisión de los parámetros de operación de los monitores de área, limpieza y chequeo de funcionamiento mediante fuente de chequeo radiactiva.
- Medición tasa de dosis en el recinto del reactor y en la parte exterior del edificio.
- Monitoreo radiológico mediante frotis en áreas potencialmente factibles a contaminación.
- Calibración, revisión de baterías y verificación de funcionamiento con fuente de chequeo de los monitores portátiles de radiación.
- Chequeo de funcionamiento y limpieza del monitor de pies y manos.
- Utilización de la dosimetría TLD y de los elementos de protección como guantes, overoles, botas etc.

4. Mantenimiento de las Instalaciones y de los Sistemas del Reactor

Las actividades conducentes a mantener la disponibilidad operativa del Reactor Nuclear relacionadas con los sistemas periféricos asociados al Reactor fueron:

- Se ha realizado mantenimiento de la Piscina del reactor.
- Se realizó la revisión de voltajes, limpieza externa y conexiones de la UPS de las instalaciones del reactor.
- Verificación del Funcionamiento de los servidores y canales nucleares, programación de constantes, y reemplazo de baterías de la memoria ROM.
- Personal de la red sismológica institucional hizo mantenimiento del acelerógrafo del reactor.
- Fue iniciado un proceso de contratación con el objeto de realizar el mantenimiento de la instalación nuclear y de los sistemas auxiliares.
- Se han realizado el mantenimiento correctivo al sistema de iluminación externa del

edificio del reactor.

- Se realizaron chequeos de funcionamiento de los sistemas de protección contra incendios y sensores de humo.
- Mantenimiento del sistema infrarrojo que rodea el edificio del reactor.
- Mantenimiento del sistema circuito cerrado de televisión (CCTV).
- Mantenimiento de los sistemas de comunicación telefonía voz y datos.
- Chequeo del sistema de control de acceso, citófonos sensores biométricos y alarma interna.

5. Gestión con el Organismo Internacional de Energía Atómica

Salvaguardias Internacionales

Fue atendida la inspección oficial de Salvaguardias del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y se enviaron a ese organismo los formatos correspondientes. Los expertos que realizaron la inspección fueron Teresa Álvarez y Glen Norton quienes verificaron la contabilidad del combustible nuclear y su utilización con fines pacíficos.

Cursos del OIEA

Personal del Reactor participó en los siguientes cursos del OIEA: Technical Meeting on Research Reactors coalitions. Viena 4-8 de noviembre de 2013, y Curso internacional para la implementación de las recomendaciones sobre seguridad nuclear de la protección física de los materiales y facilidades nucleares. China, 25-29 de noviembre 2013.

6. Licenciamiento del Reactor

- Se implementó la documentación exigida por la Autoridad reguladora del Ministerio de Minas para la licencia de operación del reactor en un total de nueve manuales y se atendieron los requerimientos de ese Ministerio.
- Se implementó la documentación exigida por la Autoridad reguladora del Ministerio de Minas para la Licencia de Parada Prolongada del reactor y se atendieron los requerimientos.

Grupo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica

El Objetivo estratégico del Grupo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica es garantizar condiciones adecuadas de seguridad radiológica y nuclear a la población colombiana, aumentando el cubrimiento del proceso de licenciamiento y del control de fuentes radiactivas, mediante la conformación de Infraestructura técnica destinada a ejercer control regulatorio sobre el uso del material radiactivo en el territorio nacional a través de todo el ciclo de uso de estos materiales así como a brindar soporte en seguridad radiológica que el Estado necesita.

En cumplimiento de este objetivo y de las funciones propias y delegadas por el Ministerio de Minas y Energía, atendió durante el 2013 desde dos frentes de trabajo que exponen sus resultados a continuación.

1. Control regulatorio del uso de material radiactivo en el país

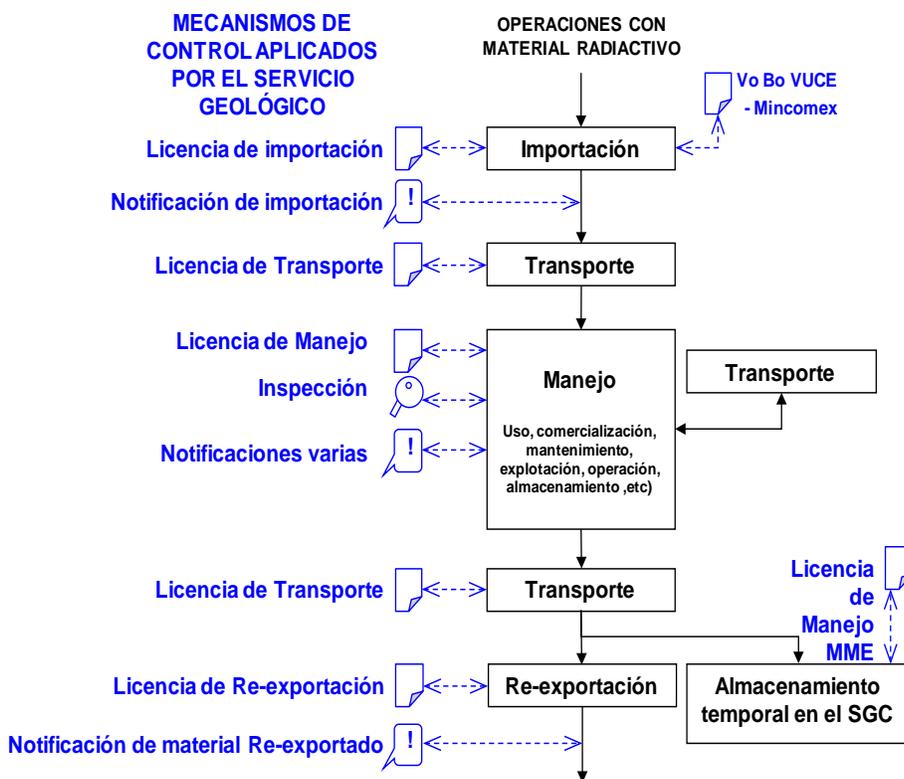
El objetivo de este producto es dar cumplimiento a las funciones delegadas por el Ministerio de Minas y Energía en lo que respecta al control regulatorio del uso del material radiactivo en el territorio nacional. Para ello, está a cargo del licenciamiento e inspección de 405 instalaciones radiactivas en el país, garantizando el manejo seguro de los materiales radiactivos, maximizando el beneficio de su uso y evitando accidentes radiológicos con consecuencias en la población. Considerando que Colombia no es productor de material radiactivo, todo el material es importado y el uso se puede visualizar como un ciclo abierto compuesto de 5 grandes operaciones: importación, transporte, manejo y reexportación o almacenamiento interino (ver figura).

El control del uso del material radiactivo es efectuado desde el ingreso al país, luego en cada una de las operaciones identificadas y terminando con la reexportación para aquellos en donde aplique¹. Como se observa en la figura, para cada una de las 5 operaciones se aplica control mediante licencia. La expedición de una licencia implica la evaluación técnica de la información presentada por el usuario y el cumplimiento de requisitos reglamentados por el Ministerio de Minas y Energía. Se hace necesario realizar inspecciones de verificación de la información allegada y de las condiciones de seguridad radiológica para todas las licencias de manejo y para algunos casos de importación, transporte y reexportación. El objetivo es

¹ No aplica la reexportación para aquellas fuentes radiactivas con periodos de semidesintegración muy pequeños, ya que son de consumo y su decaimiento a niveles de exención se da por sentado en corto tiempo.

verificar en el sitio de aplicación de las fuentes, que se están siguiendo las normas de seguridad vigentes para el uso seguro del material radiactivo. Se revisan en detalle todos los aspectos de seguridad física y radiológica de acuerdo con la práctica objeto de la inspección. Se aplica también en todo el ciclo, un mecanismo de control denominado notificación, el cual es un aviso del usuario a la autoridad sobre una situación particular y tiene como finalidad afianzar el control en cada momento, mantener actualizado el sistema de información de la autoridad reguladora y detectar prontamente una anomalía o desviación sobre las condiciones previstas en las licencias. Algunas de las situaciones que se notifican son las siguientes:

- Próxima importación y/o transferencia de material radiactivo.
- Una vez sucede la importación y/o transferencia, el usuario lo notifica.
- Cambio en los trabajadores ocupacionalmente expuestos.
- Cambio de los datos administrativos del licenciatario.
- Incidentes o accidentes sucedidos.
- Clausura o reinicio de operación de una instalación.
- Una vez la fuente radiactiva sale del país, el usuario lo notifica.



Operaciones con material radiactivo en Colombia y mecanismos de control regulatorio aplicados.

Existe un mecanismo de control conjunto con las autoridades de comercio exterior y consiste en el visto bueno del Servicio Geológico Colombiano para cualquier material radiactivo que ingrese al país, ya sea que el importador declare que ingresará material radiactivo o que se detecte la naturaleza radiactiva a partir del nivel arancelario en la descripción de la mercancía, se ha constituido en un control eficaz desde finales de los años noventa y más en los últimos años con la puesta en funcionamiento de la Ventanilla Única de Comercio Exterior VUCE. Con esta herramienta, es poco probable que una fuente radiactiva ingrese al país sin estar sujeta al control respectivo. Lo anterior es un punto clave en el sistema regulatorio, puesto que se tiene control desde el inicio del ciclo del uso de los materiales radiactivos, de este punto en adelante, el control debe ser trazable hasta la salida de la fuente del país o disposición final.

Para la evaluación del desempeño respecto a control regulatorio, el Grupo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica ha medido su eficacia a través de dos indicadores principales, uno para licenciamiento y otro para inspección, ellos son:

- Procesos de licencia de manejo de material radiactivo: este indicador refleja la ejecución del programa de licenciamiento que tiene como base la renovación de las licencias de manejo previstas para el año.
- Inspecciones realizadas: La cantidad de inspecciones relativas al programa formulado para el año es un indicador clave que refleja en qué grado se cumple la función de vigilancia.

En el 2013 se ejecutaron y culminaron 220 procesos de licencia de manejo de material radiactivo, cifra cercana al valor esperado de 230 procesos de licenciamiento para este periodo. Por otra parte, se llevó a cabo la expedición de 179 licencias de manejo, 138 licencias de importación, 35 de transporte y 123 de reexportación, 747 autorizaciones personales (carnés). Por otra parte, el desfase en el número de procesos de licenciamiento se debió a una imprevista tendencia de 2013 hacia la clausura de instalaciones radiactivas que disminuyó el número final de procesos a realizar. Se superó el valor esperado de inspecciones (240) en un valor de 11 por encima de lo planeado (se realizaron 251) debido a la necesidad de inspeccionar más de una vez algunas instalaciones dentro del trámite de licencias de manejo y por un número creciente de inspecciones de control.

Las prácticas más inspeccionadas en 2013 fueron medicina nuclear, gammagrafía industrial y radioterapia (ver tabla), las dos últimas prácticas consideradas las de mayor riesgo radiológico, lo anterior también de acuerdo al programa de inspección propuesto al comienzo de 2013.

Tabla. Composición de las inspecciones durante el 2013

Práctica	Inspecciones realizadas
Medicina Nuclear	83
Gammagrafía Industrial	49
Radioterapia	46
Medidores Nucleares industriales	44
Perfilaje y Registro	18
Producción de Radioisótopos	4
Transporte	2
Irradiadores de sangre	2
Gestión de desechos radiactivos	2
Investigación	1
Totales	251

El año 2013 representó para el país, la continuidad en el mejoramiento de las condiciones de seguridad radiológica de la población, afianzado por el mantenimiento del cubrimiento regulatorio que el Estado ejerce sobre las actividades con fuentes radiactivas, más allá de los indicadores, fue clave el cubrimiento de las prácticas consideradas de alto riesgo, el mejoramiento en el manejo de información, organización del centro de documentos y los trámites realizados, todo soportado por el sistema de información desarrollado por el Grupo de Seguridad Nuclear que registra cada uno de los procesos realizados y cada uno de los dictámenes técnicos e informes de inspección derivados de ellos y hacen envío automático vía web de los actos administrativos relacionados con las funciones de autoridad.

2. Plan para el manejo integral de los desechos radiactivos en Colombia

En el año 2013 se recibieron en los dos almacenes de desechos radiactivos del Instituto 94 unidades de desechos radiactivos para ser gestionadas en un futuro cercano. La mayoría de ellas corresponden a fuentes radiactivas en desuso que anteriormente tenían fines industriales y médicos. Cabe resaltar que la decisión de recibir estos desechos tuvo como criterio el balance entre el pasivo ambiental no despreciable para el país y el riesgo de accidentes radiológicos graves que implican las fuentes huérfanas. En cada caso, se verificó que el usuario hubiese realizado las provisiones necesarias para la gestión en el exterior y que no quedase alternativa de disposición en el exterior, conforme lo prevé la política para gestión de desechos radiactivos dictada por el Ministerio de Minas y Energía.

En lo que respecta al antiguo almacén de fuentes en desuso (almacén 1), se adelantó el proceso de renovación de licencia de manejo de material radiactivo ante el Ministerio de Minas y Energía y se ejecutaron los programas de operación y de vigilancia radiológica de acuerdo a lo programado, se transfirieron 116 unidades de desechos del almacén 1 al almacén 2 dentro de la estrategia de clausura a varios años del primero.

Por otra parte continuó la operación plena en la nueva instalación para la gestión y almacenamiento interino de desechos radiactivos (almacén 2), se obtuvo licencia por parte de la autoridad nuclear (MME) y se implementó la capacidad para acondicionar desechos radiactivos Tipo IV². Con esto se pone a disposición del país la solución integral a la situación de desechos históricos, presentes y futuros en Colombia. Se procesaron 79 unidades de desechos llevándolas a condiciones óptimas para almacenamiento temporal 72 Tipo II³ y 6 Tipo IV.



Fotografía. Almacén 2. Unidad tipo II acondicionada – operación de acondicionamiento tipo IV.

² Tipo IV: de acuerdo a la clasificación interna, corresponden a fuentes radiactivas depositadas en láminas metálicas en las cuales las contaminaciones radiactivas son usuales..

³ Tipo II: de acuerdo a la clasificación interna, corresponden a fuentes radiactivas industriales de pequeñas dimensiones.

Secretaría General

1. Contratación institucional

Manuales de Contratación

Dentro del proceso de actualización de los procedimientos internos de la Entidad, buscando su optimización y coherencia con la normatividad vigente y de conformidad con el cambio en la naturaleza jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas) de establecimiento público a Instituto Científico y Técnico, la entidad a partir del análisis jurídico efectuado, determinó la necesidad de actualizar su Manual de Contratación, de manera que sus procesos contractuales, a partir del estricto cumplimiento de la normativa específica aplicable a la materia, tuvieran en cuenta las particularidades de la contratación de actividades y servicios de carácter científico y tecnológico propias de su naturaleza y funciones.

Producto de lo anterior, se expidió el Manual de Contratación del SGC aplicable a los contratos de naturaleza distinta a actividades científicas y tecnológicas y que se rigen enteramente por las disposiciones del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública así como a aquellos contratos de actividades científicas y tecnológicas regidos por el EGCAP en todo lo no previsto por las normas especiales, y, por otro lado, se expidió un segundo Manual aplicable a los convenios especiales de cooperación para adelantar actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías, a los que se refieren los artículos 1, 2 y 6 al 9 del Decreto Ley 393 de 1991 y el artículo 17 del Decreto Ley 591 de 1991. Tales manuales se encuentran publicados en la página web de la entidad y pueden ser consultados por la comunidad en general.

Con fundamento en estos manuales, la Entidad ha adelantado con excelentes resultados, entre otros:

- La selección de contratistas para la “Elaboración de la cartografía geológica de un conjunto de planchas a escala 1:100.000 ubicadas en bloques del territorio nacional, identificados por el Servicio Geológico Colombiano”, con cuyo alcance se pretende cubrir 108.279 Km² del territorio nacional, siendo el proyecto de elaboración de cartografía más grande en la historia del país. En el proceso de selección, se obtuvo un ahorro para ambos grupos, por valor de \$6.845.772.296 con relación al presupuesto inicialmente establecido por la entidad.

- La selección de contratistas para la *prestación de servicios para realizar la perforación de pozos exploratorios para la generación de conocimiento del modelo hidrogeológico de sistemas acuíferos de los departamentos de Quindío, Risaralda, Guajira y Boyacá*, con cuyo alcance se pretende adelantar la perforación de 11 pozos exploratorios hidrogeológicos con profundidad entre los 500 y 600 metros, siendo la primera vez que el SGC adelanta perforaciones a esta profundidad. En el proceso de selección, se obtuvo un ahorro por valor de \$2.104.268.252 con relación al presupuesto inicialmente establecido por la entidad.
- La celebración de Convenios Especiales de Cooperación con varias universidades del país, como la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad EAFIT, Universidad de Caldas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, con el objeto de “generar la zonificación de la amenaza relativa por movimientos en masa y su respectiva memoria explicativa, de varias planchas IGAC, escala 1:100.000, de los bloques identificados con base en el “documento metodológico de la zonificación de susceptibilidad y amenaza relativa por movimientos en masa escala 1:100.000” del Servicio Geológico Colombiano, generado en el año 2012, complementado en el año 2013”.

Procesos de selección

En desarrollo de las funciones de la Secretaría General, le corresponde al Grupo de Contratos y Convenios la coordinación de las actividades de contratación institucional, con el apego y cumplimiento de las normas que rigen la materia, procurando la coherencia y consistencia de la gestión contractual con el Plan Nacional de Desarrollo, los planes sectoriales y los demás instrumentos dados por el Gobierno Nacional y la normatividad vigente para racionalizar la función del Estado.

En lo relacionado con las solicitudes de contratación realizadas por las diferentes áreas, de conformidad con lo establecido en el Manual de Contratación de la Entidad, se presentaron para su aprobación ante el Comité de Contratación todas aquellas que superaron la mínima cuantía de la Entidad.

Realizando un comparativo frente al año 2012, la contratación de la Entidad presentó una disminución en la elaboración y suscripción de contratos del 44%, tal y como lo demuestra la siguiente tabla en la cual se relaciona el comportamiento durante los últimos 5 años:

Año	Total Contratos, Convenios y Órdenes elaborados
2009	620
2010	712
2011	1187
2012	1727
2013	974



De conformidad con lo anterior, dentro del periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2013, la contratación del Servicio Geológico Colombiano se desarrolló de la siguiente manera:

Licitación Pública

De conformidad con la Ley 1150 de 2007, los procesos cuyo presupuesto superan los 650 SMLMV para el año 2013 (\$265.275.001) fueron adelantados a través de licitación pública:

Licitaciones públicas				
Periodo	Número de licitaciones adjudicadas	Número de licitaciones declaradas desiertas	Valor total presupuesto	Valor total Adjudicado
2013	6	0	\$ 3.993.111.094	\$ 3.230.931.512

Selección abreviada

De conformidad con la Ley 1150 de 2007, los siguientes procesos cuyo presupuesto se encontraba entre los 450 SMLMV y los 45 SMLMV para el año 2013 (\$265.275.001 a

\$26.527.501), fueron adelantados a través de selección abreviada de menor cuantía:

Selecciones abreviadas Por Menor Cuantía					
Periodo	Número de procesos adjudicados	Número de procesos declarados desiertos	Valor total presupuesto	Valor total Adjudicado	Valor total Ahorro*
2013	19	5	2.029.032.047	\$1.771.177.564	\$257.854.483

*El valor total señalado en la tabla como Ahorro, comprende el valor ahorrado por los descuentos realizados en la oferta económica del contratista seleccionado.

Por su parte, de conformidad con el Decreto 734 de 2012, aquellos procesos que tenían por objeto la adquisición de Bienes y Servicios de Características Técnicas Uniformes y de Común Utilización fueron adelantados a través de subasta inversa, independientemente de su cuantía. Este tipo de bienes y servicios se caracteriza por poseer las mismas especificaciones técnicas, con independencia de su diseño o de sus características descriptivas, y compartir patrones de desempeño y calidad objetivamente definidos:

Selecciones abreviadas - Subasta Inversa					
Periodo	Número de procesos adjudicados	Número de procesos declarados desiertos	Valor total presupuesto	Valor total Adjudicado	Valor total Ahorro*
2013	27	3	\$ 6.938.303.470	\$ 6.194.717.297	\$ 743.586.173

*El valor total señalado en la tabla como Ahorro, comprende el valor ahorrado por los descuentos realizados en la oferta económica del contratista seleccionado.

Concurso de méritos

Los procesos adelantados para la contratación de los servicios de consultoría fueron los siguientes:

Concursos de méritos			
Periodo	Valor total Adjudicado	Número de procesos adjudicados	Número de procesos declarados desiertos

2013	\$ 6.185.580.644	2	0
------	------------------	---	---

Mediante esta modalidad de selección se llevó a cabo, entre otros, la contratación de la Interventoría administrativa, técnica, financiera, contable y jurídica de la ejecución y cumplimiento de las obligaciones a cargo del Contratista durante el desarrollo de los Contratos de Prestación de Servicios 511 y 512 de 2013, para la elaboración de la cartografía geológica de un conjunto de planchas a escala 1:100.000 ubicadas en bloques del territorio nacional, identificados por el SGC, correspondientes a los grupos 1 y 2, respectivamente.

Mínima cuantía

Las adquisiciones de bienes, servicios y obras cuyo valor no excedía el diez por ciento (10%) de la menor cuantía de la entidad contratante, es decir, inferior a \$26.527.500 en el 2013, se adelantaron a través del procedimiento de mínima cuantía.

Mínimas cuantías					
Periodo	Número de procesos adjudicados	Número de procesos declarados desiertos	Valor total presupuesto	Valor total Adjudicado	Valor total Ahorro*
2013	84	20	\$ 1.207.156.231	\$ 1.072.341.035	\$ 134.815.196

*El valor total señalado en la tabla como Ahorro, comprende el valor ahorrado por los descuentos realizados en la oferta económica del contratista seleccionado

Contratación directa

Contratos de prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión

Con el propósito de cumplir con las metas sectoriales y del gobierno, y las funciones delegadas a través del Decreto 4131 de 2011, el SGC ha celebrado contratos de prestación de servicios de profesionales, técnicos, tecnólogos y asistenciales en los casos que en que la Entidad no cuenta con el personal suficiente, capacitado e idóneo para ejecutar las actividades requeridas.

Contratos de prestación de servicios y de apoyo a la gestión		
Periodo	Valor total de los contratos	Número de contratos celebrados
2013	\$ 21.827.565.687	679

Contratos y convenios Interadministrativos

De conformidad con el artículo 2.º de la Ley 1150 de 2007, el SGC celebró contratos y convenios interadministrativos durante el periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2013 de la siguiente manera:

Convenios y contratos interadministrativos		
Periodo	Valor total de los contratos y convenios interadministrativos	Contratos y convenios interadministrativos
2013	\$ 3.808.657.350	19

Otras contrataciones directas

Con base en el literal e), numeral 4 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, se adelantaron procesos de contratación directa para contratar la prestación de servicios para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas e investigación científica conforme a la definición y alcance del artículo 2 del Decreto Ley 591 de 1991.

Contratación por Ciencia y Tecnología				
Periodo	Contratos y convenios	Valor total presupuesto	Valor total Adjudicado	Valor total Ahorro
2013	12	\$ 67.839.911.440	\$ 58.844.720.709	\$ 8.995.190.731

Adicionalmente, buscando el cumplimiento de los objetivos misionales de la Entidad, se adelantaron otras contrataciones directas por el siguiente valor:

Contrataciones directas		
Periodo	Valor total de los contratos	Cantidad
2013	\$ 12.863.563.313	78

Convenios Especiales de Cooperación y Contratación por Ciencia y Tecnología

Con fundamento en el Manual de Contratación y el Manual para Convenios Especiales de Cooperación del Servicio Geológico Colombiano, la entidad ha adelantado importantes procesos con el objeto de adelantar actividades científicas y tecnológicas así como proyectos de investigación, a los que se refieren los artículos 1, 2 y 6 al 9 del Decreto Ley 393 de 1991 y el artículo 17 del Decreto Ley 591 de 1991:

Convenios Especiales de Cooperación Ciencia y Tecnología				
Periodo	Contratos y convenios	Valor total de los Convenios	Valor total Aportes SGC	Valor total Aportes Cooperación
2013	21	\$ 33.596.617.443	\$ 28.112.781.411	\$ 5.483.836.032

Contrataciones Banco Mundial

A través del Gobierno Nacional, el Servicio Geológico Colombiano recibió el préstamo del Banco Mundial, BIRF 7293-CO para adelantar el proyecto Actualización Instrumental del Sistema Sismológico y Vulcanológico de Colombia. De conformidad con lo anterior y según lo establecido en las normas de Adquisiciones con préstamos del BIRF y créditos de la AIF, de mayo de 2004 (versión revisa en octubre de 2006 y mayo de 2010) se adelantaron los siguientes contratos:

Contrataciones Banco Mundial		
Periodo	Valor total de los contratos	Número de contratos
2013	\$ 562.863.363	9

Respuesta a solicitudes

Finalmente, en cuanto a las solicitudes radicadas por parte de las diferentes áreas de la Entidad en el Grupo de Contratos y Convenios, fueron radicadas 2900 en lo transcurrido del año. Dentro de estas solicitudes se encuentran las solicitudes de contratación, derechos de petición, solicitudes de los entes de control, comunicaciones de los proponentes y contratistas, entre otros. El comportamiento de los últimos 5 años ha sido el siguiente:

Año	Total Solicitudes Radicadas
2009	2786
2010	2199
2011	3054
2012	3138
2013	2900

Grupo de Control Interno Disciplinario

El Grupo de Control Interno Disciplinario, en ejercicio de sus competencias asignadas por la ley 734 de 2002 y la Ley 1474 de 2011 en la búsqueda de la verdad procesal y en cumplimiento de las metas propuestas en la vigencia del año 2013, instruyó ciento noventa y siete investigaciones (197) utilizando todos los elementos probatorios que la ley le concede, lo que se refleja en el mayor movimiento procesal de los expedientes de una etapa a otra y el incremento de la labor de sustanciación de los procesos y práctica de pruebas, arrojando como resultados decisiones de fondo que se profirieron en este periodo y la estructura probatoria que permitirá culminar en debida forma en el año siguiente investigaciones de gran importancia.

A. Durante este año se profirieron doscientos setenta y un (271) Autos, así:

Resumen de la Gestión Procesal, 2013													
Descripción	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	
Auto investigación formal	0	0	2	0	5	3	8	2	0	2	1	1	24
Auto indagación preliminar	0	0	0	1	6	1	1	0	5	7	5	17	43
Autos de archivo	8	6	14	7	4	4	6	6	0	2	1	0	58
Fallo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Pliegos de cargos	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
Recurso	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Inhibitorio	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0	4	11
Acumulando	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Autos de sustanciación	8	10	7	11	3	8	5	8	13	6	11	6	96
Remisiones por competencia	0	0	2	6	2	4	4	3	2	0	2	1	26
Comisionando	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	2	0	6
Nulidades	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	16	16	26	26	21	23	25	22	22	22	22	30	271

B. Se definieron y archivaron noventa y ocho (98) expedientes disciplinarios (Archivos definitivos, autos inhibitorios, autos de acumulación, fallos y expedientes remitidos por competencia)

Expedientes archivados													
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Cantidad	8	6	17	13	6	9	10	11	2	7	3	6	98

C. Se notificaron sesenta y ocho (68) decisiones, se recibieron ochenta y cinco (85) declaraciones, tres (3) versiones libres y se practicaron dieciocho (18) visitas administrativas.

Resumen de la Gestión Procesal, 2013													
Descripción	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Notificaciones	9	5	1	9	4	9	7	2	10	4	6	2	68
Declaraciones	8	1	8	20	2	5	4	0	15	8	5	9	85
Versiones Libres	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3
Visitas Administrativas	0	1	1	1	0	2	5	0	0	5	1	2	18
Total	17	7	10	30	6	16	16	2	27	17	13	13	174

D. La gestión administrativa por parte de la auxiliar del Grupo, arrojó la radicación y conformación de 82 expedientes que ingresaron en el año 2013 y la elaboración de 548 comunicaciones, relacionadas con respuestas a requerimientos, práctica de pruebas y citación a diligencias, entre otras, gestión que se puede apreciar en los siguientes términos:

Resumen de la Gestión Administrativa													
Descripción	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Comunicaciones	12	33	25	47	35	88	52	35	76	61	60	24	548
Expedientes Radicados	10	0	0	0	10	10	1	1	7	6	20	17	82
Total	22	33	25	47	45	98	53	36	83	67	80	41	630

En la gestión de acciones disciplinarias preventivas se coordinó la capacitación de diecisiete (17) funcionarios en la normativa referente al estatuto anticorrupción y se realizaron entrenamientos en puestos de trabajo en los Grupos Regionales de Cali, Manizales, Pasto y Popayán con la participación de ochenta y siete (87) funcionarios y contratistas.

De igual forma, se actualizaron los procedimientos ordinario y verbal de las investigaciones disciplinarias, los cuales fueron publicados y divulgados en la entidad.

Resultados 2013

Producto 1. Con un peso del 45 % sobre la meta total del Grupo, la propuesta fue de suscribir doscientos setenta y ocho (278) Autos impulsando y definiendo trámites procesales dentro las investigaciones disciplinarias en trámite, de lo cual el grupo de Control Interno Disciplinario profirió doscientos setenta y un (271) Autos, lográndose un 97 % de cumplimiento de los resultados previstos. Frente a este particular, cabe precisar que la gestión y los resultados se vieron afectados, porque al programar las metas del POA 2013 se estimó que desde enero se contaría con dos abogados contratados por prestación de servicios, sin embargo solo hasta marzo se contrató el segundo abogado.

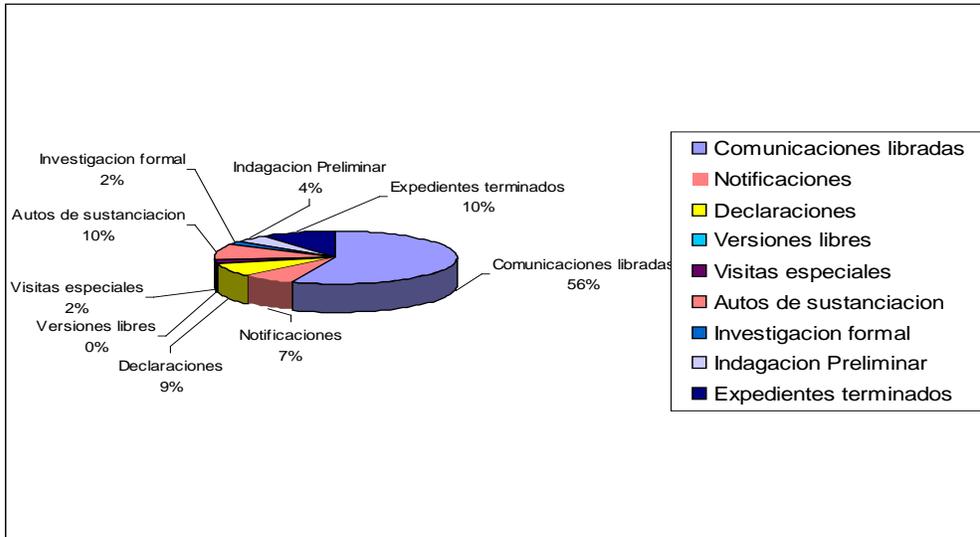
Producto 2. Con un peso del 45 % sobre la meta total del Grupo, la propuesta fue de cuatrocientos veinticinco (425) actuaciones de impulso procesal, observándose que durante la anualidad se produjeron ochocientas cuatro (804), es decir se cumplió la meta propuesta en un 189 %.

Frente a este particular, cabe precisar que la programación del plan operativo 2013 se realizó teniendo en cuenta que en el momento de la entrega de los expedientes a la Agencia Nacional de Minería, este grupo quedó con 120 investigaciones disciplinarias, pero en el primer trimestre del 2013 se remitieron alrededor de 150 expedientes disciplinarios de competencia del Servicio Geológico Colombiano, situación que conllevó al aumento en más del doble de las investigaciones y en consecuencia el aumento en las actuaciones de impulso procesal.

Producto 3. Variación en la apertura de investigaciones disciplinarias con un peso del 10 %, en el cual como resultado de las acciones preventivas adelantadas por el Grupo de Control Interno Disciplinario se logró una disminución de un 7 % de las investigaciones disciplinarias abocadas en el 2013 frente al número de investigaciones abocadas en el 2012.

Datos Estadísticos de la Gestión Procesal

En consecuencia la gestión que se proyectó para el año 2013, se cumplió como lo ilustra la grafica siguiente:



Retos

Para el año 2014, el Grupo de Control Interno Disciplinario conforme a una distribución equitativa de cargas laborales y el estado actual de ciento sesenta y cinco (165) investigaciones en trámite, se propone descongestionar el despacho, aumentar la Gestión en número de providencias y adoptar decisiones de fondo en procesos que a la fecha se están impulsando, todo ello en estricto acatamiento de los postulados previstos en la Constitución y en la ley, respetando los derechos y garantías de los investigados. De igual forma, en ejercicio de las acciones preventivas disciplinarias se realizarán socializaciones, entrenamientos en puestos de trabajo, inducciones, reinducciones y actualizaciones de las normas de Control Disciplinario dirigido a los funcionarios y contratistas de la entidad.

3. Grupo de Talento Humano

Gestión realizada por el Grupo de Talento Humano

En desarrollo de las funciones asignadas al Grupo de Talento Humano en la Ley 909 de 2004 y sus decretos reglamentarios y en especial de las establecidas en la Resolución D018 del 17 de enero de 2007 y las metas establecidas en el Plan Operativo de 2013 se adelantaron las siguientes:

1. Indicadores del proceso de Talento Humano

Indicador	Meta Programada	Meta Alcanzada
Gerentes públicos de sexo femenino (cuota de participación de la mujer)	Mínimo el 30%	Estuvo en un promedio del 50%

Formulación y Ejecución del Programa de Bienestar Social	100%	100%
Apoyo económico para educación formal	100%	Se tramitaron 20 solicitudes de apoyo educativo a 14 funcionarios de carrera.
Cumplimiento de los eventos de capacitación Plan Institucional de Capacitación-PIC	26 Eventos	23 Eventos
Cumplimiento de cursos de inducción y reinducción	4 funcionarios	4 funcionarios realizaron curso de inducción virtual y la reinducción se reprogramo para la vigencia 2014 teniendo en cuenta que la reestructuración se aprobó en noviembre 22 de 2013.
Reportes en base de datos SUIP	100%	100% corresponde a 12 reportes.

2. Gestión del Talento Humano

Planta de Personal y Reestructuración

La planta de personal del Servicio Geológico Colombiano aprobada a enero de 2013 era de 250 empleos, en virtud del proceso de reestructuración administrativa se expedieron los Decretos 2703 del 22 de noviembre de 2013, mediante el cual se estableció la estructura interna del Servicio Geológico Colombiano y el Decreto 2704 del 22 de noviembre de 2013, mediante el cual se estableció la planta de personal del Servicio Geológico Colombiano.

En el marco del proceso de reestructuración durante el año 2013, el Grupo de Talento Humano, adelantó gestiones de carácter administrativo orientadas a: revisión y ajuste de los estudios técnicos de reestructuración, aspectos que fueron dirigidos por la Dirección General, y coordinados por la Secretaria General, la Oficina de Planeación y el equipo directivo, memorias justificativas, se elaboraron los proyectos de actos administrativos así como los diferentes estudios que fueron el soporte de los mismos.

Se procedió a realizar las revisiones y actualizaciones de los documentos soporte de la reestructuración, solicitados por la alta dirección durante el proceso de trámite de la reestructuración ante los entes gubernamentales encargados del tema (Ministerio de Minas y Energía, Comisión Nacional del Servicio Civil, Departamento de la Función Pública, Agencia Presidencial para el Buen Gobierno y el Departamento Nacional de Planeación), Departamento Administrativo de la Función Pública, y Ministerio de Hacienda y Crédito Público, se elaboró, revisó y actualizó el manual de funciones y competencias laborales, se elaboró la base de información de personal de planta para la realización del estudio de verificación de requisitos para nombramientos y encargos.

Se elaboraron los actos administrativos de aprobación del Manual de Funciones y Competencias laborales, distribución de empleos, asignación de funcionarios, creación de Grupos internos de trabajo, entre otros.

La incorporación de la totalidad de los funcionarios a la nueva planta de la entidad se realizó en el mes de diciembre.

Sistema Único de Información de Personal-SUIP

Se efectuaron los ingresos de hojas de vida de todos los funcionarios vinculados en el año 2013 y se ingresaron todas las novedades, que se generaron en la vigencia.

Control y Seguimiento al SIGEP

El Grupo de Talento Humano creó los usuarios, asesoró a los funcionarios en el manejo y uso de los módulos de Hoja de vida y Declaración de Bienes y Rentas, adelantó la revisión de registros de hojas de vida y solicitó la complementación de información a los funcionarios que no tenían completa la documentación reportada en las hojas de vida. En el mes de marzo se hizo el seguimiento al diligenciamiento del módulo de declaraciones de bienes y rentas de todos los funcionarios vinculados al Servicio Geológico Colombiano. Se reportó al DAFP la información.

Participación de la mujer en cargos de nivel directivo

Durante el año 2013, la cuota de participación de la mujer en cargos directivos fue del 50% cumpliendo así con más del 30%, que es lo establecido.

Gestión documental de las historias laborales

Se realizaron procesos archivísticos a los 109 expedientes de Historias Laborales de la Agencia Nacional de Minería, se procedió a la actualización de archivo en las mismas con fecha de corte 8 de marzo de 2013, y la elaboración y envío del acta de entrega para transferir definitivamente las Historias Laborales en custodia a la ANM, se prepararon informes para atender requerimientos de ANM, de Contraloría y de Control Interno; de igual manera se actualizó diagnóstico de Plan de mejoramiento de Historias Laborales del Servicio Geológico Colombiano, se actualizó el inventario de Historias laborales activas e inactivas del Grupo de Talento Humano, se elaboró propuesta de procedimiento de gestión de historias laborales, se elaboró documento preliminar de medidas de seguridad y se elaboraron informes de avance trimestral. Cuantitativamente se actualizaron 26 expedientes de historia laboral y actualización en hojas de control de 42 historias laborales del Servicio Geológico Colombiano. En cuanto a documentación allegada al Grupo de Talento Humano, se organizaron 15.760 folios correspondientes a 5,33 metros lineales, se clasificaron 10.655 folios correspondientes a 3,42 metros lineales, se tomaron 10.110 copias para atender

requerimientos de historia laboral, se escanearon 1.016,47 MG, y se archivaron 15.200 documentos correspondientes a 5,05 metros lineales.

Revisión de requisitos contratos de prestación de servicios

En el 2013 se revisaron 600 hojas de vida para el cumplimiento de requisitos de estudio y experiencia de los contratistas vinculados mediante contrato de prestación de servicios.

Otras Actividades

- Se atendieron solicitudes de certificaciones de funciones para Procuraduría General de la Nación, Contraloría General de la República, Oficina de Control Interno Disciplinario de la Agencia Nacional de Minería y del Servicio Geológico Colombiano.
- Se efectuó el trámite de veinticuatro (24) comisiones de servicio al exterior ante el Ministerio de Minas y Energía y Presidencia de la República.
- Se coordinó del diligenciamiento de la Encuesta de Desempeño Institucional adelantada por el DANE con los funcionarios del Servicio Geológico Colombiano.
- Coordinación, seguimiento, asesoría y capacitación a funcionarios evaluados y evaluadores sobre el proceso de evaluación del desempeño del período: 1 de febrero de 2013 a enero 31 de 2014 y en periodo de prueba.
- Se registraron y tramitaron el sistema Orfeo más de 1.405 radicados de oficios, memorando correspondientes a respuestas de derechos de petición, solicitudes de información, reportes de novedades a la CNSC, comunicación de actos administrativos.
- Se expidieron 1.830 Constancias laborales con funciones.
- Se adelantó la secretaria de la Comisión de Personal, se adelantó la elección del representante de los trabajadores y se ejerció la secretaria del Comité de Capacitación, Bienestar e incentivos.

3. Plan Institucional de Capacitación

El objetivo general del PIC 2013/2014 consistió en “Cubrir las necesidades de capacitación y requerimientos de formación institucional detectados a través de las herramientas de diagnóstico por medio de la ejecución de Proyectos de Aprendizaje en Equipo (PAE) que potencien el desarrollo y fortalecimiento de competencias laborales, reafirmando conductas éticas que permitan la generación de una cultura de servicio y confianza a la ciudadanía, y que preparen a la Entidad para asumir los retos planteados en su nueva plataforma estratégica”⁴.

Para tal propósito se plantearon tres tipos de estrategias o mecanismos para su

implementación⁵: a) las estrategias internas consistentes en aquellas actividades que “con responsabilidad rotativa potencian el aprendizaje al interior de los equipos de trabajo”; b) las estrategias externas como las “propuestas de educación para el trabajo y el desarrollo humano y otras propuestas que ofrezcan entidades externas del Instituto de manera presencial o virtual”; c) el aprendizaje en equipo, donde “cada uno de los miembros del equipo de trabajo, en consonancia con los objetivos colectivos, deberá establecer sus propios objetivos de aprendizaje y deberá clarificar de qué manera va a contribuir a los objetivos del equipo”.

Dentro de la formulación del PIC 2013/2014 se incluyeron las necesidades derivadas de la recolección de datos a través de los formatos individuales, por dependencias y por áreas, de las evaluaciones de desempeño de los funcionarios, de los Planes Operativos y su objeto de gasto: Capacitación, así como aquellas expresadas por los jefes de área y los Grupos de Trabajo Regionales, y las que pretenden cerrar las brechas de competencias detectadas en el estudio realizado en el año 2010, por la Universidad Nacional de Colombia, al igual que intervenir sobre las deficiencias detectadas en el estudio de clima organizacional y en la evaluación de riesgo psicosocial.

El siguiente cuadro permite observar el cumplimiento de lo programado a través de las actividades de capacitación y formación realizadas en el 2013, así como la gestión realizada por el Grupo de Talento Humano frente a las necesidades detectadas en el diagnóstico, y la gestión de los diferentes proyectos en cumplimiento al Plan Operativo 2013.

Para la vigencia 2013, el Grupo de Talento Humano suscribió el convenio 024 de 2013 con la Universidad Nacional de Colombia, con el fin de ejecutar las actividades de capacitación contempladas para la vigencia. En el marco de este convenio se ejecutaron las siguientes acciones de capacitación:

Nombre del curso	Intensidad Horaria	Asistentes
ArcGIS Avanzado	30	17
Fortalecimiento de las Competencias Comunes a los Servidores Públicos	8	17
Contratación Estatal e Interventoría	30	15
Excel Avanzado	30	1
Gestión de Proyectos	40	11

En el marco del Contrato de Prestación de Servicios 502 de 2013 con la Caja de Compensación Familiar (Cafam) se realizó el Taller Desarrollo de Habilidades & Coaching

que contó con la participación de 34 funcionarios.

Las actividades gestionadas por el Grupo de Talento Humano en el marco del PIC 2013/2014 para la vigencia 2013, son las siguientes:

Tabla 2. Gestión PIC 2013/2014, vigencia 2013, Grupo Talento Humano

Núm.	Necesidad detectada	Número de participantes	Cumplimiento	Observación
1	Arcgis Avanzado	17 funcionarios	Sí	El GTH cubrió esta necesidad a través del Convenio 024 de 2013 con la UNAL. 2 funcionarios de regionales realizaron curso Curso ArcGis for Server Sharing GIS Content on the Web, de 16 horas.
2	Business Process Management - BPM	2 funcionarios	Sí	El GTH cubrió esta necesidad gestionando la inscripción de 2 funcionarias para su participación en el curso de 24 horas.
3	Comité de Convivencia	10 funcionarios	Sí	El GTH cubrió esta necesidad gestionando la inscripción de 10 funcionarios para su participación en el Taller Comité de Convivencia de 2 horas.
4	Contratación Estatal e Interventoría	15 funcionarios	Sí	El GTH cubrió esta necesidad a través del Convenio 024 de 2013 con la UNAL.
5	Curso Virtual de Inducción	4 funcionarios	Sí	El GTH cubrió esta necesidad a través de su plataforma online.
6	Sistema Integrado de Planeación y Gestión	2 funcionario	Sí	El GTH cubrió esta necesidad gestionando la participación de la Jefe de la OCI en esta capacitación. Adicionalmente, se gestionó la participación de 1 funcionaria en un taller de 40 horas para abordar el tema.
7	Taller Desarrollo de Habilidades & Coaching	34 funcionarios	Sí	El GTH cubrió esta necesidad a través del Contrato de Prestación de Servicios 502 de 2013 con la Caja de Compensación Familiar CAFAM.
8	Evaluación del Desempeño	139 funcionarios	Sí	El GTH gestionó la participación de 20 funcionarios en los Encuentros Evaluación del Desempeño Laboral organizados por la Comisión Nacional del Servicio Civil. Adicionalmente organizó en el mes de Enero y en Agosto, 8 jornadas del Taller Evaluación del Desempeño Laboral.

9	ESAP Q English Online	2 funcionarios	Sí	El GTH gestionó la participación de 2 funcionarias que culminaron su Curso Virtual de Inglés organizado por la ESAP, con una intensidad virtual entre 250 y 500 horas.
10	Ética de lo Público	1 funcionaria	Sí	El GTH gestionó la participación de 1 funcionaria en el Seminario Ética de lo Público organizado por la ESAP.
11	Fortalecimiento Competencias Comunes de los Servidores Públicos	17 funcionarios	Sí	El GTH cubrió esta necesidad a través del Convenio 024 de 2013 con la UNAL, por medio del cual se realizó el Taller de 8 horas de intensidad.
12	Gestión de Proyectos	11 funcionarios	Si	El GTH cubrió esta necesidad a través del Convenio 024 de 2013 con la UNAL, por medio del cual se realizó el Curso de 40 horas de duración.
13	Derecho Disciplinario	1 funcionaria	Sí	El GTH gestionó la participación de 1 funcionaria en el III Congreso Internacional de Derecho Disciplinario de 16 horas.
14	Gestión del Talento Humano	2 funcionarios	Sí	El GTH gestionó la participación de 2 funcionarios en el III Congreso Nacional Gestión del Talento Humano, de 24 horas de duración.
15	Gestión Financiera Pública	3 funcionarios	Sí	El GTH gestionó la participación de 3 funcionarios en el Seminario Gestión Financiera Pública de 8 horas de duración, organizado por la ESAP.
16	Liquidación de Sentencias contra el Estado	1 funcionario	Sí	El GTH gestionó la participación de la Jefe de la Oficina Asesora Jurídica en el Seminario Liquidación de Sentencias contra el Estado de 8 horas de duración, organizado por la ESAP.
17	Elaboración de Plan Anticorrupción y de Atención al Ciudadano	1 funcionario	Sí	El GTH gestionó la participación de 1 funcionario en el Seminario Nacional de Elaboración de Plan Anticorrupción y de Atención al Ciudadano, de 16 horas.
18	Régimen de Regalías y Formulación de Proyectos	2 funcionarios	Sí	El GTH gestionó la participación de 2 funcionarios en el Seminario de 8 horas, organizado por la ESAP.
19	TOGAF 9.1 LEVEL 1 & 2 COMBINED	2 funcionarias	Sí	El GTH gestionó la participación de 2 funcionarios de la Subdirección de Información geológico-minera en el Curso TOGAF de 32 horas de duración.
20	Sostenibilidad Ambiental	0	No	El GTH gestionó el Convenio 024 de 2013 con la Universidad Nacional para la realización de 2 cursos de sostenibilidad ambiental que fueron reprogramados para el primer trimestre de 2014.
21	Gestión del Riesgo	0	No	El GTH gestionó el Convenio 024 de 2013 con la Universidad Nacional para la realización de 2 cursos de gestión del riesgo que fueron reprogramados para

				el primer trimestre de 2014.
22	Decreto 2482 de 2012, Sistema Integrado de Planeación y Gestión, Plan Anticorrupción Decreto 2641 de 2012, Decreto 2693 de 2012 lineamiento del control a la contratación, aspectos técnicos y prácticos para la formulación de informes	1	Sí	El GTH gestionó la realización de este evento para la Jefe de la Oficina de Control Interno.
23	Nuevo Código De Procedimiento Administrativo Y De Lo Contencioso Administrativo Ley 1437 De 2011	2	Sí	El GTH gestionó la participación de 2 funcionarios en el Seminario organizado por la ESAP.
24	Taller Práctico Nueva Retención en la Fuente por Salarios y por todos los demás conceptos	1	Sí	El GTH gestionó la participación de la Coordinadora de Nomina y Prestaciones Sociales en el Taller de Actualización.
25	Taller Sistema Integrado de Planeación y Gestión	1	Sí	El GTH gestionó la participación de 1 funcionaria en el Taller organizado por la ESAP.
26	Curso Reinducción	0	No	Se reprograma para la vigencia 2014 teniendo en cuenta que a 31 de Diciembre de 2013, aun no finaliza el proceso de reestructuración de la Entidad.

Respecto a los indicadores de ejecución y seguimiento establecidos en el PIC 2013/2014 se encuentran los siguientes datos:

Tabla 8. Indicadores ejecución y seguimiento PIC 2013/2014

Nombre del indicador	Fórmula	Meta	Resultado ejecución a 31 de dic. de 2013
Cobertura	Número de Funcionarios Capacitados/ Número de Empleados Carrera Administrativa y Libre Nomenclatura	100 %	$(184/190)*100=97\%$
Promedio Horas de Capacitación por Funcionario	Σ Horas de Capacitación Impartidas Totales/ No. Empleados	40 horas/ funcionario	70.56 Horas de capacitación/Funcionario
Cumplimiento	No. Eventos de capacitación ejecutados/ No. Eventos de capacitación	100 %	Respecto de los eventos de capacitación programados por el Grupo de Talento Humano para la vigencia 2013, se obtiene un indicador de cumplimiento de: $(23/26)*100=$

	programados		88.46%
--	-------------	--	--------

Respecto de las actividades programadas por el Grupo de Talento Humano para la vigencia 2013, se encuentra un porcentaje de cumplimiento del 88,46 % a 31 de diciembre de 2013. Las actividades programadas para la vigencia que no se ejecutaron, se llevarán a cabo en el primer trimestre de 2014, teniendo en cuenta la prórroga del Convenio 024 de 2013 con la Universidad Nacional de Colombia.

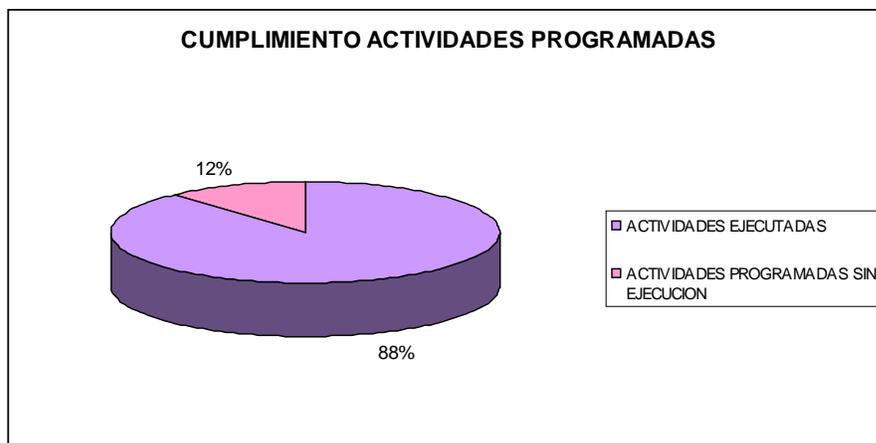


Gráfico 1. Cumplimiento actividades programadas PIC 2013/2014 para la vigencia 2013.

Respecto a la cobertura, se alcanzó una cobertura del 97 % para el personal de carrera administrativa y libre nombramiento y remoción del año 2013. Solo seis funcionarios no participaron de los eventos programados, y serán prioridad para la vigencia 2014.

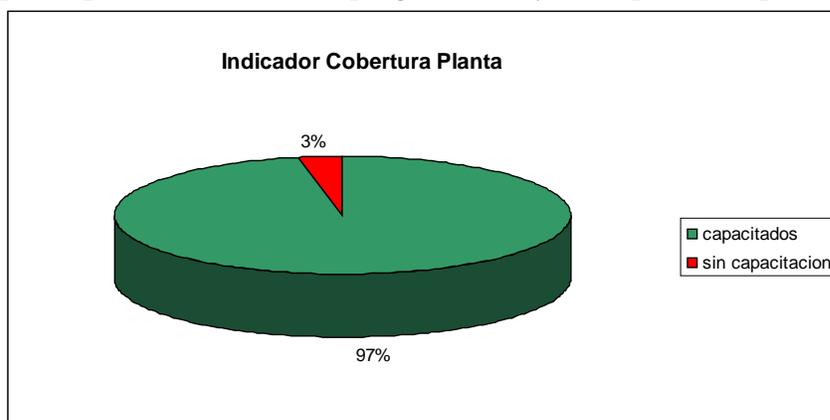


Gráfico 2. Cobertura PIC 2013/2014 para la vigencia 2013.

Adicional, recibieron entrenamientos 28 funcionarios con nombramiento provisional. Se tiene entonces un total de 212 funcionarios de planta capacitados.

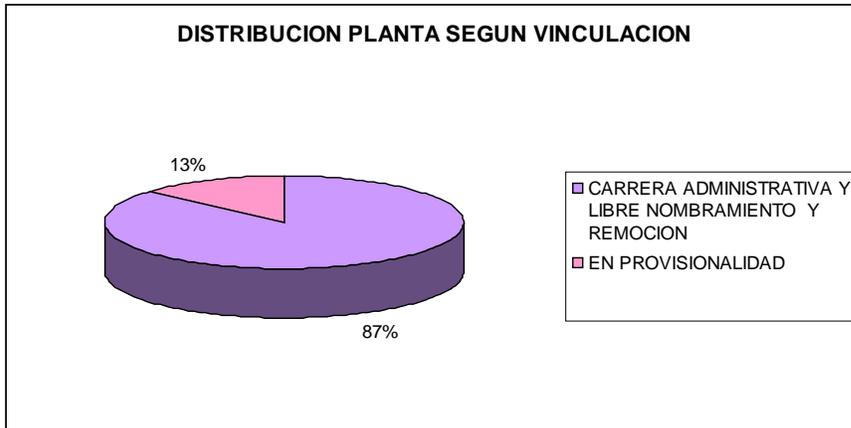


Gráfico 3. Indicadores de cobertura PIC 2013/2014 según tipo de vinculación.

Respecto del indicador horas de capacitación por funcionario, se encontró un promedio de 70.56 horas/hombre. La distribución por horas de capacitación es la siguiente:

Tabla 9. Distribución horas de capacitación funcionarios de carrera administrativa.

Número de horas de capacitación	Número de capacitados
0	6
1 a 19	61
20 a 39	29
40 a 69	32
70 a 99	19
100 a 200	30
>200	13

Se observa que la mayor concentración de funcionarios se encuentra en el intervalo de 1 a 19 horas de capacitación con 61 funcionarios. La distribución de funcionarios capacitados por número de horas se puede observar en el gráfico 4:

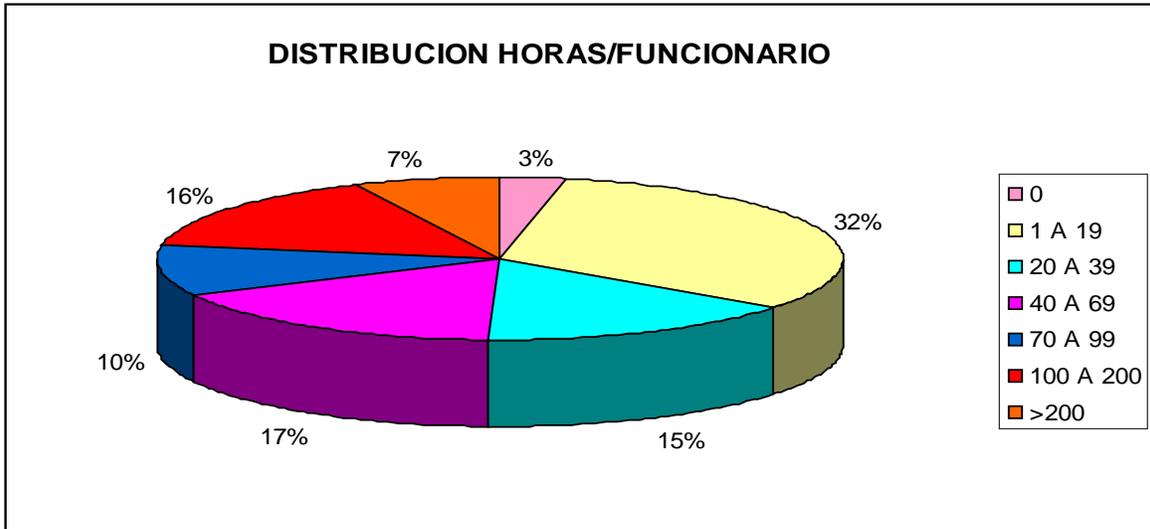


Gráfico 4. Distribución de funcionarios capacitados por número de horas de capacitación recibidas.

Se observa la mayor concentración en el intervalo 1 a 19 correspondiente al 32 %, seguido por el intervalo 40 a 69 correspondiente al 17 % y el intervalo 100 a 200 con un 16 % de representación. Los funcionarios sin capacitación representan el 3 %. Se observa entonces que 94 funcionarios superaron las 40 horas de capacitación, correspondientes al 51% de los funcionarios de carrera administrativa registrados, frente a un 49 % que se encuentran por debajo de este límite.

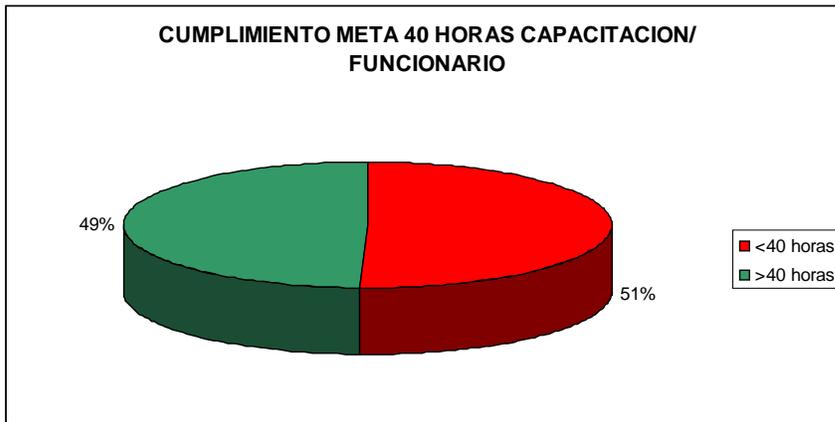


Gráfico 5. Porcentaje cumplimiento meta de 40 horas de capacitación/funcionario.

Respecto de la distribución de funcionarios capacitados por dependencia se encuentran los siguientes resultados:

Tabla 10. Distribución de funcionarios por dependencia

Dirección General	12
Dirección Técnica Servicio Geológico	41
Oficina Asesora Planeación	2

Oficina Asesora Jurídica	1
Oficina Control Interno	3
Secretaría General	27
Subdirección Amenazas Geológicas y Entorno Ambiental	39
Subdirección Recursos del Subsuelo	21
Subdirección Geología Básica	28
Subdirección Información Geológico Minera	10

Se observa que la mayor concentración de funcionarios capacitados pertenecen a la Dirección Técnica del Servicio Geológico (22 %), seguido por la Subdirección de Amenazas Geológicas y Entorno Ambiental (21%), y la Subdirección de Geología Básica (15 %).

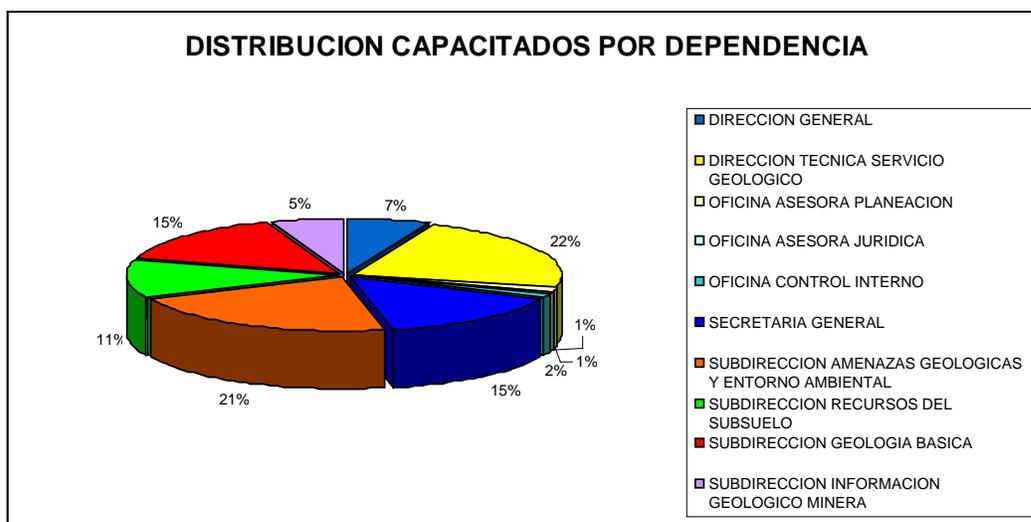


Gráfico 6. Distribución de funcionarios capacitados por dependencia.

En cuanto a la denominación de empleos de los funcionarios de carrera administrativa y libre nombramiento y remoción capacitados se encuentra que el mayor número corresponde a Profesional Especializado con 89 funcionarios, seguido por Técnico Operativo con 30, Profesional Universitario con 17, Secretaria Ejecutiva con 11, Operario Calificado con 8, Subdirector General de Entidad Descentralizada con 2 y un Jefe de Oficina.

Tabla 11. Funcionarios capacitados de carrera administrativa por denominación

Jefe Oficina	3
Director Técnica	1
Secretario General	1
Subdirector Entidad Descentralizada	1
Asesor	1

Profesional Especializado	104
Profesional Universitario	17
Secretaria Ejecutiva	16
Técnico Operativo	33
Operario Calificado	13
Total	190

A continuación el gráfico 7 muestra la prevalencia de Profesional Especializado, correspondiente al 54.74%, seguido por Técnico Operativo con un 17,37 %, Profesional Universitario con 8,95 %, Secretaria Ejecutiva con 8,42 %, Operario Calificado con 6,84 %.

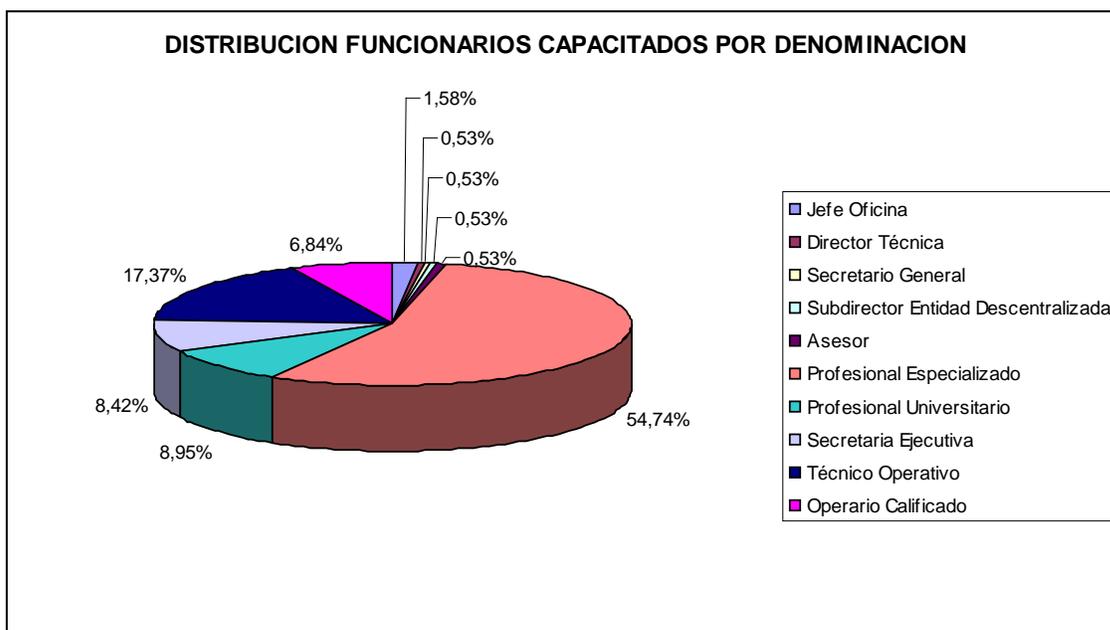


Gráfico 7. Distribución funcionarios de carrera administrativa capacitados por denominación.

En cuanto a la modalidad de los eventos ejecutados, se encuentra que los Entrenamientos se configuran como la principal metodología de aprendizaje con 31 eventos correspondiente al 28 % de los eventos, seguido por el Seminario con un 21%, el curso con el 17 %, el Taller con el 15 %, la capacitación informal con el 9 %, seguida por la Educación Virtual y el Congreso.

Tabla 12. Número de eventos realizados según modalidad

Modalidad	Número eventos
Entrenamientos	31
Seminario	23
Curso	19
Taller	16
Capacitación Informal	10
Educación Virtual	6
Congreso	5
Total eventos	110

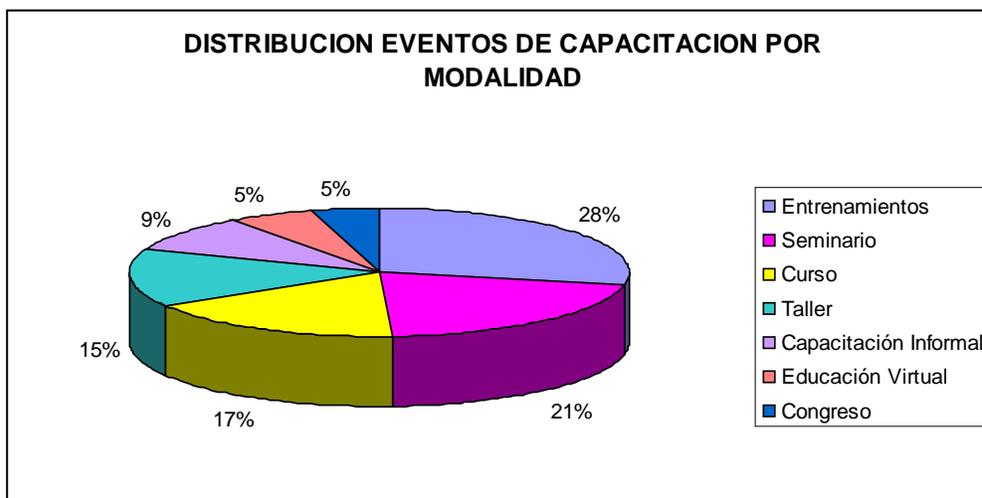


Gráfico 8. Distribución de los eventos según modalidad.

Programa de Inducción

El programa de inducción-reinducción brindo orientación a las personas que ingresaron a la institución a desempeñar actividades laborales durante el año 2013. Con este programa se pretende facilitar y disponer las condiciones necesarias para la socialización y la adaptación del nuevo funcionario al entorno institucional y ambiente de trabajo.

Para la vigencia 2013, teniendo en cuenta el bajo número de ingresos a la planta se programaron cuatro (4) funcionarios para realizar el curso virtual de inducción a través de la Plataforma E-learning, teniendo que el proceso de reestructuración se aprobó en noviembre, se programará la reinducción de los funcionarios de planta para la vigencia 2014.

4. Programa de Bienestar Social e Incentivos

El programa de bienestar social se orientó a mejorar y mantener las condiciones de los funcionarios y a incrementar los niveles de satisfacción e identificación con su trabajo y con el logro de los objetivos del Instituto. Para la vigencia 2013 se elaboró el formato de encuesta y se aplicó a todos los funcionarios (221 funcionarios) de los cuales 121 funcionarios la contestaron, que corresponde al 55 %.

Con el fin de identificar las necesidades de bienestar social de los funcionarios se realizó la Encuesta de Bienestar Social 2013 cuyos resultados junto con el estudio etéreo de la población y el diagnóstico de las condiciones de salud de los funcionarios, se utilizaron para la elaboración del diagnóstico, a partir del cual se formuló el Programa de Bienestar Social e Incentivos, el cual fue aprobado por el Director General.

Se suscribió el Contrato N° 502 de 2013 con la Caja de Compensación Familiar (Cafam) para el desarrollo de las actividades del Programa de Bienestar Social e Incentivos.

En desarrollo de este programa se hizo entrega de 20 apoyos económicos para estudios de pregrado y posgrado de 14 funcionarios, se llevó a cabo el Taller de Orientación para Jubilación: Nuevos Horizontes el cual se contó con la participación de 11 funcionarios, adicionalmente se adelantaron actividades Deportivas, Recreativas, Culturales, Ambientales, Infantiles y de Actualización tales como:

Actividades Deportivas

Participación en los X Juegos Nacionales del Sector Eléctrico realizados en agosto contó con el apoyo a 4 funcionarios que participaron en representación de la entidad en las modalidades de Baloncesto y Tenis de mesa. En el mes de Octubre se llevaron a cabo las Olimpiadas Deportivas Recreativas y Culturales en las instalaciones de Cafam Melgar, para esta ocasión se contó con actividades Deportivas como: Microfutbol, Voleybol, Microtejo, Bolos, Tenis de Mesa, Billar, Kayak, Natación y Atletismo, adicionalmente se realizaron jornadas de relajación y una clase de artes marciales.

Actividades Artísticas, recreativas y culturales

En el mes de noviembre se hizo la entrega de cine combos para que los funcionarios asistieran a una función de cine de su elección con su grupo familiar, en esta actividad fueron beneficiados 193 funcionarios de las sedes: Bogotá, Bucaramanga, Cali, Manizales, Medellín, e Ibagué. Por cortesía de CAfam se entregaron 6 boletas para la obra de teatro “para los directivos”. En el mes de octubre se llevó a cabo el curso de Cocina Oriental al cual asistieron 25 personas entre funcionarios y familiares de los funcionarios.

En busca del fortalecimiento de la cultura y el liderazgo se llevó a cabo el Taller “La Epopeya de un sueño” a la cual asistieron 214 funcionarios de planta en dos grupos, el primero en el mes de octubre y un segundo grupo en el mes de diciembre.

Actividades Ambientales

En junio y con el apoyo de la Cafam se llevó a cabo la campaña de reciclaje en la cual participaron los funcionarios de Bogotá, para el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto se realizó la caminata ecológica al río Juanambú dirigida a los funcionarios y miembros del grupo familiar (hijos y esposos (as) de los funcionarios.

Actividades Infantiles

En abril se hizo entrega de 63 detalles para los hijos de los funcionarios enviados por la caja de compensación familiar (Cafam). En el mes de octubre se realizó la escuela deportiva de natación en la cual participaron 14 hijos de funcionarios, con la cual se beneficiaron 10 funcionarios. En el mes de diciembre se realizaron dos actividades: las vacaciones recreativas que incluyeron: una visita guiada al el jardín botánico, visita a la casa museo de Rafael Pombo, un espacio pedagógico y de contacto con la naturaleza y los animales en la granja de la tía Lolo, y un acercamiento con la ciencia y tecnología en Maloka, esta actividad contó con la participación de 25 hijos de funcionarios, y la entrega del aguinaldo navideño para los hijos de los funcionarios que se encuentran entre los 0 y 12 años de edad a nivel nacional.

Actividades de Actualización

En el mes de julio se llevó a cabo la inducción a los servicios de la Caja de Compensación Familiar que contó con la asistencia de 38 funcionarios y la Feria de servicios de Cafam en la que participaron 23 funcionarios en Bogotá. Se realizaron 2 Conferencias sobre el Régimen Pensional con la asistencia de 56 funcionarios y 2 jornadas de asesorías personalizadas en la cuales se asesoraron 27 funcionarios. En temas de promoción de vivienda se realizó una Feria de vivienda con la participación de 43 funcionarios.

Plan de Incentivos

En el mes de diciembre Se realizó la ceremonia de estímulos e incentivos donde se condecoraron 10 funcionarios por 20 y 30 años de servicio, se hizo entrega de incentivos: 10 bonos turísticos y el reconocimiento público al primer, segundo y tercer lugar para los mejores funcionarios de carrera administrativa de cada nivel y al mejor funcionario de carrera administrativa de la entidad.

Otras Actividades

Como actividades adicionales se envió saludo y se entregó detalle por el día de la mujer, del

día del hombre, día de la Secretaria, día de la madre y del día del amor y amistad.

Se realizó la campaña preventiva: manos limpias con el apoyo de la caja de Compensación familiar CAFAM.

N.º	Actividad	Beneficiados	Mes
1	Día de la Secretaria	12	Abril
2	Día del Niño	63	
3	Día de la Mujer	86	Marzo
4	Día del Hombre	73	
5	Día de la Madre	24	Mayo
6	Campaña " A manos limpias"	167	Junio
7	Feria de Servicios Cafam	23	Julio
8	Feria de Vivienda	43	
9	Inducción Servicios CAFAM	38	
10	Obra de Teatro "Cuarto para las siete"	6	
11	Régimen Pensional en Colombia	56	
12	X Juegos Nacionales del Sector Eléctrico	4	Agosto
13	Amor y Amistad	130	Septiembre
14	Asesoría Personalizada Colpensiones	27	Octubre
15	Curso de Cocina Oriental	13	
16	Olimpiadas Deportivas, Recreativas y Culturales	103	
17	Taller de Orientación para Jubilación: Nuevos Horizontes	11	
18	Escuela Deportiva – Natación	10	Octubre y Noviembre
19	Cine Familiar	193	Noviembre
20	Charla "La Epopeya de un Sueño"	214	Octubre y Diciembre
21	Aguinaldo Navideño -Día del Niño	72	Diciembre
22	Caminata Ecológica	7	
23	Ceremonia de Estímulos e Incentivos	450	
24	Condecoración por 20 y 30 años	10	
25	Plan de Incentivos	10	
26	Vacaciones Recreativas	19	
27	Apoyo Económico Educación Formal	14	Anual

5. Salud Ocupacional

Informe de Actividades SG-SST- Año 2013

Tiene por objetivo identificar e intervenir sobre los factores de riesgo ocupacionales, fomentando las prácticas de trabajo seguro y potenciando la capacidad de los funcionarios para responder ante situaciones de peligro propias de la labor, en desarrollo de este programa se adelantaron las siguientes actividades.

Actividad	Cantidad
Examen de ingreso	5
Examen de retiro	17
Examen periódico	459
Actualización de esquemas de vacunación con enfoque ocupacional	
Fiebre amarilla	30
Difteria y tetano	152
Hepatitis A	78
Tifoidea	128
Neumococo	91
Hepatitis B	128
Accidentes de trabajo (funcionarios y trabajadores independientes) – reporte, atención y seguimiento	31
Elaboración de estudios previos, recepción de los mismos a la oficina encargada para la presentación de invitación pública, y calificación técnica de propuestas para los diferentes procesos de contratación.	14
Capacitación en manejo defensivo – febrero y junio	2
Talleres de entrenamiento a la brigada de emergencia	11 talleres
Eventos de sensibilización y capacitación	9 eventos
Inspecciones de Seguridad y revisión de puestos de trabajo (informes - historia clínica)	6
Proceso de afiliación y retiro de ARP Colmena a trabajadores de planta e independientes	

Seguimiento a los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica

SVE de Riesgo Psicosocial

Tiene como objetivo identificar e intervenir sobre los factores de riesgo psicosocial que

afectan negativamente a los funcionarios, en razón de sus condiciones individuales, las demandas del cargo o las condiciones del entorno extralaboral, busca identificar y promover los factores protectores y promotores de la salud, desde un punto de vista integral. Pertenecen a este programa las actividades de formación que buscan fortalecer la salud física de los empleados por medio del establecimiento de hábitos de trabajo saludables, como factor de prevención de las patologías causadas por estrés ocupacional. De acuerdo con el diagnóstico de riesgo psicosocial, se realizaron intervenciones en los GTR Medellín, Cali y en los OVS de Manizales, pasto y Popayán.

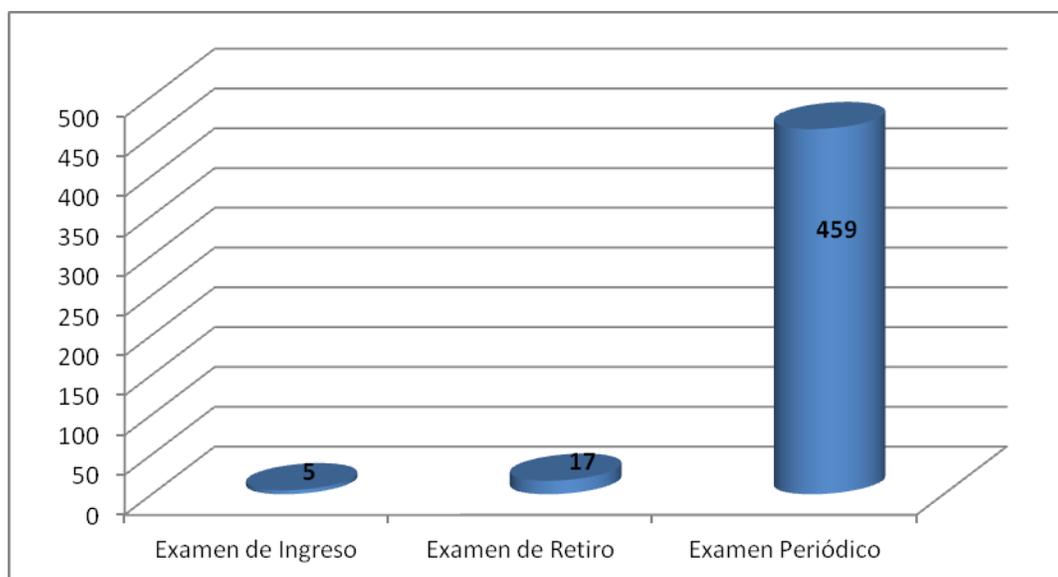
SVE de Radiación Ionizante

Tiene como objetivo identificar e intervenir el factor de riesgo de radiación ionizante con el fin de reducir el impacto negativo en la salud y calidad de vida de los trabajadores ocupacionalmente expuestos. Se realizó seguimiento biológico y valoración médica a 33 trabajadores en el primer y segundo semestre.

SVE de Exposición a Riesgo Químico

Tiene como objetivo identificar e intervenir el factor de riesgo químico (vapores orgánicos, inorgánicos, material particulado), con el fin de reducir el impacto negativo en la salud y calidad de vida de los trabajadores expuestos, se realizaron 52 Rx de tórax con lectura ILO, 481 espirometrías a los trabajadores a nivel nacional, se realizó estudio microbiológico de los archivos de nómina e historias laborales.

Exámenes Ocupacionales, enero a diciembre 2013



Actualización de esquemas de vacunación con enfoque ocupacional – año 2013

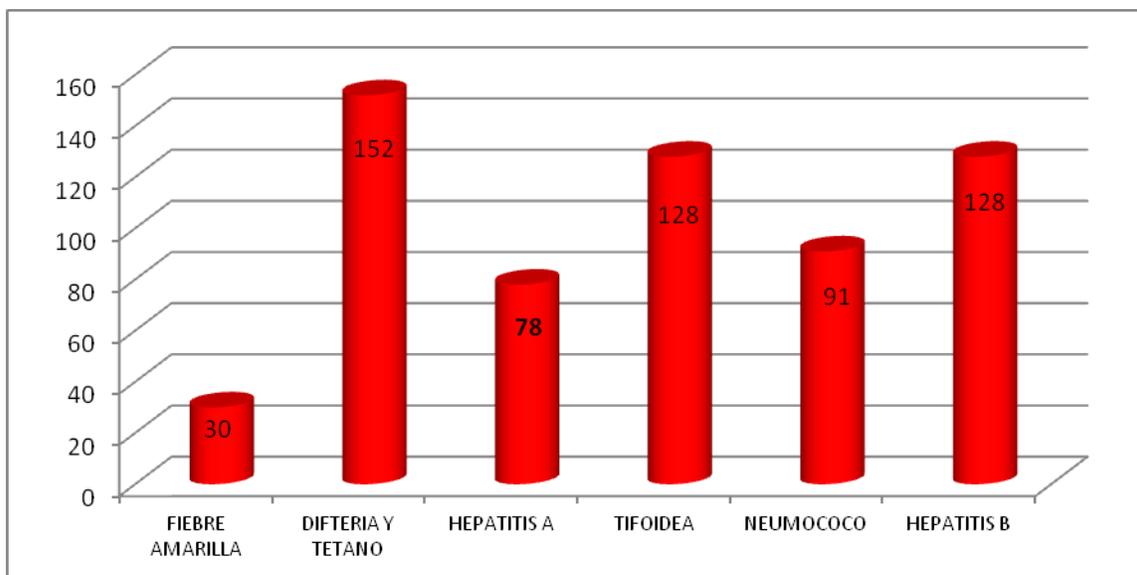
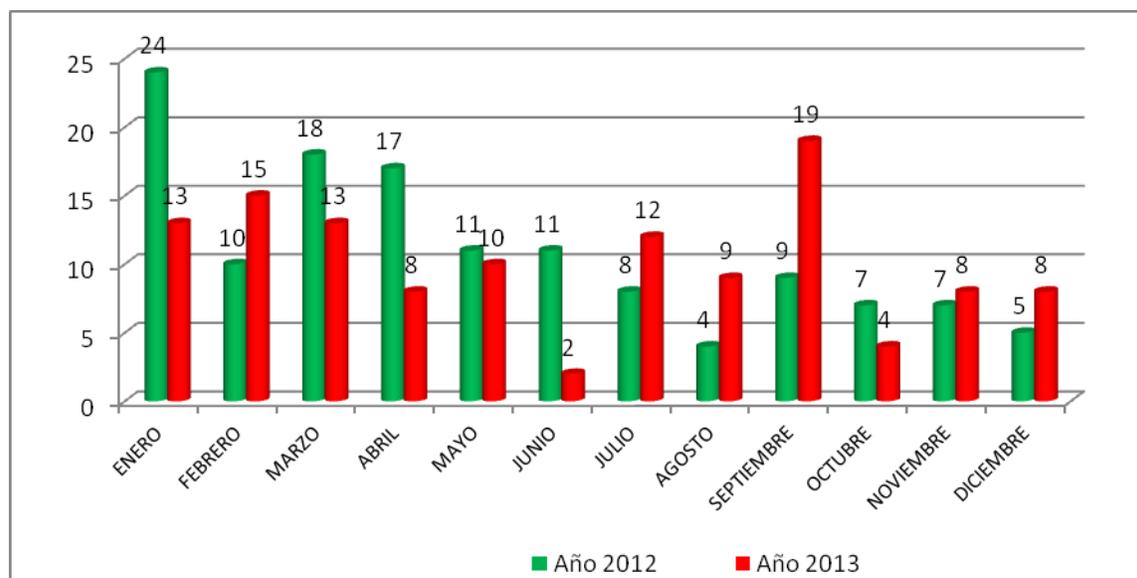


Gráfico comparativo de Eventos de Ausentismo de los años 2012 y 2013



4. Grupo de Nómina

En cumplimiento de las funciones asignadas por el artículo 10 de la Resolución No 018 del 2007 el Grupo de Nómina, Prestaciones Sociales y Seguridad Social realizó las siguientes actividades:

Actividades	
Nómina de salarios y Prestaciones Sociales y Salariales	
Proyecciones nóminas mensuales	6
Nóminas elaboradas , tramitadas y transferidas	21
Registros capturados para liquidar nómina	1303
Liquidación de prestaciones sociales tramitadas al personal retirado	15
Liquidaciones cesantías y trámite archivo	13
Impresión y archivo listados nómina	298
Formularios de retiro de cesantías diligenciados	92
Trámite reportes y disfrute de tiempo compensatorio	122
Expedición certificados de tiempo y salarios personal activo	135
Expedición certificados salarial personal retirado con destino a Control Interno Disciplinario ANM	348
Expedición certificados salariales para solicitud de crédito FNA	18
Expedición certificados salariales para entes de control	86
Proyección y trámite resoluciones relacionadas con salarios, prestaciones sociales	380
Trámite comunicaciones relacionadas con salarios, prestaciones sociales y aportes al Sistema de Seguridad Social Integral	410
Sistema de Seguridad Social Integral	
Liquidaciones efectuadas y generación de archivos para transmisión Seguridad Social	16
Descargar archivos del Operador de Información, imprimir y archivar listados por administradora	448
Trámites de afiliación a EPS-AFP-CCF	8
Certificados para trámite de pensión y/o bono pensional con destino al ISS, Cajanal, UGPP, Colpensiones y AFP, incluidas los respectivos oficios remisorios	160
Acompañamiento en el diligenciamiento de formularios para corrección de la historia laboral ante Colpensiones	12
Otras Actividades	
Liquidación salarios, prestaciones sociales, aportes seguridad social y parafiscales y trámites necesarios para dar cumplimiento a una (1) sentencia laboral.	
Proyecciones salarios y prestaciones sociales requeridos para actualizar el estudio técnico requerido para la reestructuración.	

5. Grupo de Servicios Administrativos

El Grupo de Servicio de Administrativos está encargado de apoyar las diferentes dependencias con recursos físicos, humanos y tecnológicos; la administración, gestión y control de los bienes muebles e inmuebles de la entidad, así como también con el desarrollo y control de la gestión documental en la entidad, permitiendo que las diferentes áreas logren los objetivos misionales.

A continuación relacionamos las actividades más destacables dentro de toda su gestión:

Servicio de vigilancia y seguridad privada

Se encuentra en ejecución el Contrato 1555 de 2012, con la empresa Seguridad Central Ltda., el cual inicio el 27 de diciembre de 2012 producto de un proceso licitatorio con fecha de terminación el 31 de julio de 2014, previa aprobación de vigencias futuras por parte del Ministerio de Minas y Energía, así como también del Ministerio de Hacienda

Sede Principal

La sede Principal cuenta con 6 servicios de 24 horas, 3 servicios de 8 horas y 2 servicios de 12 horas. Se realizó la reubicación del arco detector de metales dando mayor protección a los bienes de la entidad y seguridad en el ingreso y salida de personal. Se mejoró el ingreso vehicular mediante la instalación de un equipo con el software adecuado para control vehicular, aumentando el grado de confiabilidad de los reportes generados. El servicio canino reportó dos intentos de robo de insumos de la Entidad evitando la acción.

Como apoyo al servicio, se instaló un vigilante recorredor en el área administrativa con el fin de detectar acciones sospechosas que se puedan presentar en las oficinas y pasillos.

Se realizó la instalación de una cámara en la nueva oficina de AeroFísica por solicitud del coordinador de esa área, con el fin de tener información en video del movimiento de los bienes muebles e inmuebles, archivos, expedientes y demás documentos; ésta información es enviada mensualmente en medio magnético al coordinador del área en mención.

La sede CAN cuenta con 5 servicios de 24 horas, 1 servicio de 12 horas y 2 servicios de 8 horas

En la sede CAN, como apoyo al servicio, se instaló un vigilante recorredor con el fin de detectar acciones sospechosas que se puedan presentar en las oficinas y pasillos.

Adicionalmente se instaló un punto de control de acceso con un guarda de seguridad, localizado en el bunker de la portería, con el fin de tener mayor control en los elementos ingresado y que salen de la sede.

El OVS Pasto cuenta con tres servicios de vigilancia las 24 horas.

El OVS Manizales cuenta con un servicio de vigilancia las 24 horas y uno de doce horas.

El OVS Popayán cuenta con un servicio de vigilancia las 24 horas.

Servicio de aseo, cafetería, insumos y mantenimiento de zonas verdes

Se encuentra en ejecución el Contrato 1543 de 2012, con la empresa Sociaseo S.A., el cual inicio el 29 de diciembre de 2012 producto de un proceso licitatorio con fecha de terminación el 31 de julio de 2014, previa aprobación de vigencias futuras por parte del Ministerio de Minas y Energía, así como también del Ministerio de Hacienda; este contrato incluye el suministro de productos tanto de aseo, cafetería y mantenimiento de zonas verdes en todas las sedes. Se realiza fumigación en todas las sedes cada tres (3) meses.

Sede Principal

La sede Principal cuenta con un supervisor por parte de la empresa contratista, veinte (20) operarios (as) y un jardinero; uno de los operarios cuenta con certificado de manejo de alturas.

Debido a la extensión de zonas verdes en la sede se cuenta con un jardinero que se dedica a este tipo de mantenimiento. La sede CAN cuenta con cuatro (4) operarios(as) y un jardinero. De los operarios contratados, uno es hombre con certificado de trabajo en alturas con el fin de apoyar en las labores que no puedan realizar las operarias. El OVS Pasto cuenta con tres operarios(as) y un jardinero. De los operarios contratados, uno es hombre con certificado de trabajo en alturas con el fin de apoyar en las labores que no puedan realizar las operarias. El OVS Manizales cuenta con tres operarios(as). De los operarios contratados, uno es hombre con certificado de trabajo en alturas con el fin de apoyar en las labores que no puedan realizar las operarias. El OVS Popayán cuenta con dos (2) operarios(as). De los operarios contratados, uno es hombre con certificado de trabajo en alturas con el fin de apoyar en las labores que no puedan realizar las operarias.

Gestión Ambiental Institucional

En desarrollo del proyecto de actualización y desarrollo permanente del programa de Gestión integral de residuos institucionales se ha adelantado el reciclaje de papel de archivo limpio, archivo goma, papel periódico, corrugado y material plegable. Se realizó la disposición final de Lámparas fluorescentes en mal estado a través de la empresa SINTHYA

QUIÍMICA,

Igualmente, se han adelantado reuniones con el fin de dar continuidad al Sistema de Gestión Ambiental revisando las actividades que se deben reforzar en el cumplimiento de la norma ISO 14001, en los requisitos aplicables a este grupo de trabajo.

Programa de Seguros

Se realizó el trámite de liquidación de siniestros ante la aseguradora, para reposición de bienes por valor de \$143.000.000. Así mismo, se logró la reposición del valor de un vehículo por pérdida total, reposición de una Cámara de Termografía perdida en Popayán y reposición de 16 Paneles Solares hurtados en el Municipio de Acandí-Chocó

Pólizas de Seguros vigentes:

No	Descripción	valor Asegurado	Valor pagado	Vigencia
1004492	MANEJO PÓLIZA GLOBAL	\$ 450.000.000	\$ 21.295.534	07/09/2014
1002124	PÓLIZA DAÑOS MATERIALES COMBINADOS	\$ 52.696.435.683	\$ 197.363.494	07/09/2014
1005902	PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL SERVIDORES PÚBLICOS	\$ 1.400.000.000	\$ 704.043.492	09/06/2014
1003355	PÓLIZA TRADICIONAL AUTOMÁTICA MERCANCIAS	\$ 2.000.000.000	\$ 6.953.644	07/09/2014
1003356	PÓLIZA TRADICIONAL AUTOMÁTICA TODO RIESGO DE VALORES	\$ 400.000.000	\$ 1.460.265	07/09/2014
1008572	AUTOMÓVILES PÓLIZA COLECTIVA	\$ 59.580.736.000	\$ 92.270.849	07/09/2014
1002427	TODO RIESGO CONTRATISTA PÓLIZA DAÑOS	\$ 700.000.000	\$ 12.168.877	07/09/2014
1005901	PÓLIZA DE RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL	\$ 1.150.000.000	\$ 10.169.704	07/09/2014

Gestión y mantenimiento del parque automotor

Se efectuó el servicio de transporte y mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los vehículos que componen el parque automotor, mediante el contrato 1537 de 2012, el cual contempló vigencia futura y su fecha finalización hasta el 31 de julio de 2014.

El valor del contrato es de \$ 232.105.900, del cual se ha ejecutado un valor de \$51.944.232

correspondientes a 92 servicios prestados hasta el 31 de Diciembre de 2013, que corresponde a un porcentaje ejecutado del 22% del presupuesto total y el avance en tiempo es de un 67%, lo que significa un ahorro significativo en los gastos de Mantenimiento.

En el siguiente cuadro se muestra el valor de Mantenimiento por vehículo para el año 2013, correspondiente a 92 servicios de Mantenimiento ejecutados mediante el contrato 1537 de 2012, con el taller Hyundautos.

En cuanto al parque automotor se realizaron los traspasos de 17 vehículos a la Agencia Nacional de Minería, en cumplimiento del Decreto 4131 de 2011. Adicionalmente se compraron cinco camionetas 4 x 4 para dotar a las regionales.

Por último se inició el proceso compraventa de vehículos para cambiar el parque automotor de la Entidad.

Almacén e inventarios

En el manejo de los bienes del Servicio Geológico Colombiano durante los meses de enero a diciembre del año 2013 se realizaron 272 comprobantes de ingreso, 400 comprobantes de egreso y 1.444 comprobantes de traslado con lo cual se garantizó el suministro de bienes devolutivos y de consumo necesarios para el funcionamiento de la sede central, los grupos de trabajo regionales y los observatorios vulcanológicos y sismológicos. Se realizó la toma física de elementos devolutivos a nivel nacional con un cubrimiento del 98%; se desarrolló el software para la implementación del código de barras en los inventarios del SGC en el 2014.

Mantenimiento de infraestructura física

Se efectuó la ejecución del mantenimiento de infraestructura para los Observatorios Vulcanológicos y Sismológicos de Popayán, Pasto y Manizales y de los Grupos de Trabajo Regional de Medellín y Cali.

Se contrató al personal correspondiente para adelantar las labores de mantenimiento de obras menores en la ciudad de Bogotá, continuando con la conservación de las estructuras y corrección de servicios diarios, efectuando 1245 servicios de mantenimiento entre los meses de enero a diciembre del año 2013, con un tiempo promedio de respuesta de 0,5 días sobre una meta presupuestada de 1 día. Igualmente, el Grupo de Servicios Administrativos, adelanta el acompañamiento en el trámite de solicitud de licencia de construcción del cerramiento del Reactor Nuclear en la sede CAN.

Se efectuó reunión conjunta con la empresa de renovación Urbana Virgilio Barco Vargas,

quienes informaron que el sitio dispuesto para el Servicio Geológico Colombiano dentro del Plan de Renovación Urbana, será al interior del “cluster” de conocimiento, ubicado en la Carrera 50 por calle 26

Al bloque T o bodega del Almacén de Desechos Radioactivos de la Sede CAN, le fue efectuado el mantenimiento de la cubierta con el fin de proteger la infraestructura y al personal de consecuencias negativas, tales como la corrosión de los bultos almacenados y la posterior dispersión de material radioactivo, desencadenando contaminación del área y zonas aledañas.

De acuerdo con lo concluido en las revisiones conjuntas con el Grupo de Salud Ocupacional y el apoyo del personal de la ARL Colmena, se efectuó la instalación de película de control solar en los sitios detectados con problemas de alta luminiscencia.

Servicio Tiquetes Aéreos

El Grupo de Servicios Administrativos, gestiona la asistencia para la solicitud de tiquetes aéreos en adelanto de las comisiones que requieren este tipo de transporte; de acuerdo con lo anterior, se emitieron en promedio 175 tiquetes mensuales.

Gestión Documental

Para el periodo comprendido entre el 1 de enero y 31 de diciembre de 2013 se realizaron capacitaciones de Gestión Documental en los Observatorios y en el Grupo de trabajo de Cali, labor que no se realizaba desde el 2009.

El Grupo de gestión documental apoya actualmente las actividades de la Agencia Nacional de Minería de acuerdo al Convenio de Cooperación 008 de 2012; producto de este proceso se realizaron las labores de entrega y recibo del acervo documental correspondiente a la Agencia Nacional de Minería en un 80% de la documentación de la sede Bogotá, y se legalizó la entrega del archivo de los puntos de atención regional de Nobsa, Cali, Medellín, Ibagué, Cúcuta, quedando pendiente para el 2014 la regional Valledupar y el archivo administrativo de la regional Bucaramanga.

El Servicio Geológico Colombiano cuenta con el servicio de correspondencia y mensajería express para la entidad a nivel nacional e internacional y personal necesario en la sede central del Servicio Geológico Colombiano, mediante el Convenio Interadministrativo No. 001 de 2013 con la empresa Servicios Postales Nacionales S.A. (4/72) .

A fecha del 31 de diciembre de 2013, el Servicio Geológico Colombiano, registró 6497

documentos institucionales como correspondencia externa recibida y 3528 documentos institucionales internos despachados.

El nuevo Contrato Interadministrativo inició el día 21 de noviembre de 2013 con fecha de terminación 31 de julio de 2014, previa aprobación de vigencias futuras por parte del Ministerio de Minas y Energía, así como también del Ministerio de Hacienda. En este nuevo contrato se lograron implementar niveles de servicio, tiempos máximos de respuesta con soluciones de fondo a los requerimientos presentados por SGC a Servicios Postales Nacionales 4-72; el portafolio de servicios se amplió, incluyendo servicios como Certimail, que permite contar con validez jurídica y probatoria a los envíos realizados por correo electrónico. Este servicio genera un valor agregado a las políticas de eficiencia administrativa y Cero Papel.

Archivo central

El Archivo cuenta con 6040 cajas tipo X-200, las cuales se encuentran identificadas y organizadas por parte del personal de Gestión Documental. El Archivo Central recibe y tramita mensualmente 260 solicitudes de préstamos aproximadamente; a estos servicios se les efectúa el respectivo seguimiento y control de devolución. Las transferencias recibidas durante este periodo son el resultado de la capacitación en Gestión Documental individual y seguimiento a la aplicación de las Tablas de Retención Documental en la Entidad.

Los archivos con que cuenta la Entidad, se encuentran distribuidos en la ciudad de Bogotá en dos bodegas en la sede Central y una bodega ubicada en la sede del CAN. Adicionalmente en cada Grupo Regional de Trabajo y los Observatorios Vulcanológicos, se cuenta con archivo acumulado y archivo central.

En el Archivo Central se reciben transferencias no solo de la Sede Central sino también de los Grupos de Trabajos Regionales y los observatorios, actualizando la información que se allega a las carpetas que se encuentran en la bodega destinada para ello.

Para el mes de Julio del 2014 se espera tener organizado y almacenado el fondo Acumulado (2074 cajas) sede CAN de acuerdo a los lineamientos técnicos establecido por Archivo General de la Nación (AGN) que garantice la adecuada conservación y consecución de la información en tiempo real.

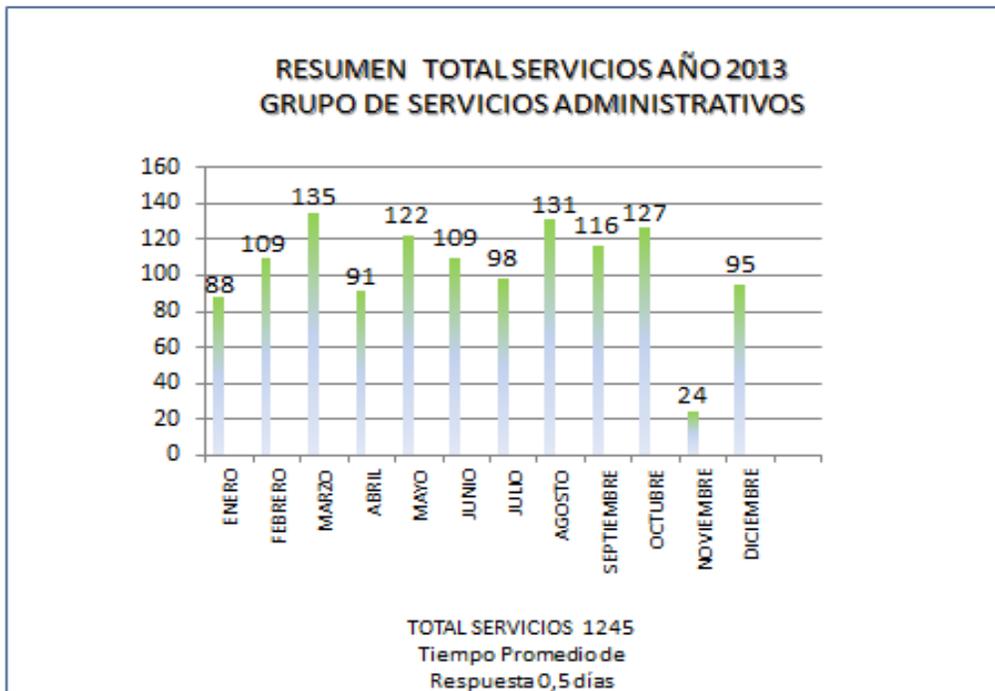
El trabajo que debe realizarse, en cuanto a la organización del fondo acumulado sede CAN comprende las siguientes actividades

Ítem	Proceso	Objetivo	Actividades	Recursos	Resultados
1	Inventarios en estado natural	Identificar la series y unidades documentales por periodos	Realizar inventarios documentales por periodos (6)	4 Auxiliares	Terminado del 1 de Enero al 30 de Agosto de 2013
2	Separación del material de apoyo en estado natural	Identificación del material de apoyo en estado natural para su respectiva eliminación	Identificar y retirar toda la documentación que no es de tipo administrativo o misional como son folletos, formatos, propuestas, copias de leyes y decretos, manuales, etc.	4 Auxiliares	Terminado del 1 de Enero al 30 de Agosto de 2013
3	Separación de correspondencia en estado natural	Tener separada e identificada la documentación por periodos para valorar su posible eliminación de acuerdo a las TVD	Se separó la correspondencia que se pudo identificar en estado natural por periodos y por áreas.	4 Auxiliares	Terminado del 1 de Enero al 30 de Agosto de 2013
4	Organización de Expedientes	Tener a Julio de 2014 los expedientes organizado con todos los procesos técnicos requeridos y estipulados por el AGN.	Esta actividad contempla los siguientes procesos: Depuración, Ordenación y Foliación los cuales se realizan de manera consecutiva y por carpeta	7 Auxiliares	Del 1 de Septiembre a 31 de Diciembre de 2013 se organizaron 799 cajas

Servicios de transporte: Se prestaron 1832 servicios en zona urbana de Bogotá.

Servicio del conmutador: Entre enero y diciembre se recibieron 17.483 llamadas telefónicas.

Servicio de préstamo de auditorio y cafetería para eventos. Se realizaron 304 eventos en el auditorio y 176 en la cafetería.



6. Unidad de Recursos Financieros

Presupuesto

De acuerdo con la Ley 1593 y Decreto 2715 de 2012, por el cual se liquidó el Presupuesto General de la Nación para la vigencia 2013, la apropiación presupuestal para el Servicio Geológico Colombiano en dicha vigencia fue de \$170.355.700.000, distribuidos así: \$36.702.300.000 para funcionamiento y \$133.653.400.000.

Según Ley 1640 del 11 de julio de 2013 por la cual se efectúan unas modificaciones al Presupuesto General de la Nación para la vigencia fiscal 2013, se realizó un traslado presupuestal de inversión a funcionamiento por valor de \$19.000.000.000, para financiar la reestructuración de la entidad, el cual no se utilizó debido a que los decretos que definen la nueva estructura y planta del Servicio Geológico Colombiano se expedieron a finales del mes de Noviembre.

La ejecución presupuestal respecto a los compromisos, fue de \$132.833.639.659,17

correspondiente al 77.97 %. De la ejecución son relevantes los compromisos realizados mediante el convenio con FONADE por \$31.000.000.000, los contratos y convenios con las universidades EAFIT, Industrial de Santander, pedagógica y Nacional de Colombia por \$7.663.086.447 y los contratos con los Consorcios Llanopozos y Perfoaguas, GSG, con la Unión Temporal –G&H y con L.T. Geoperforaciones y Minería Ltda., por \$17.848.365.475.

La Reserva presupuestal correspondiente a la vigencia 2012 se constituyó por \$18.876.616.738,89, ejecutándose en la vigencia 2013 la suma de \$17.419.427.021,84, que corresponde al 92,28%.

Al finalizar la vigencia 2013, se constituyó el rezago presupuestal por valor total de \$29.576.863.347,41, correspondiente a:

Rezago presupuestal	Valor (\$)
Cuentas por pagar	13.157.539.844.62
Reserva presupuestal	16.419.323.502.79
Total Rezago	29.576.863.347.41

Comisiones

En la vigencia 2013, se efectuaron 2.558 comisiones de servicio para cumplir con la misión del Institucional, por valor de \$6.436.034.041,66, las cuales se legalizaron y cerraron en su totalidad.

Cajas menores

En la vigencia 2013, se constituyeron seis (6) cajas menores, 3 en la sede central: Dirección General, Secretaría General y Laboratorios y una en cada observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales, Pasto y Popayán. Las cajas menores se manejaron a través del aplicativo SIIF del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y quedaron legalizadas al terminar la vigencia 2013.

Contabilidad

A continuación se presenta un informe preliminar de la gestión realizada en la vigencia 2013, toda vez que el informe definitivo será presentado una vez se efectúe el cierre contable y se presenten los Estados Financieros a 31 de diciembre de 2013, según las instrucciones

dadas por la Contaduría General de la Nación y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Información Gestión Contable

Informes trimestrales

Se efectuó la presentación de la información trimestral contable ante la Contaduría General de la Nación a través del sistema Consolidador de Hacienda e Información Pública (CHIP) correspondiente a los siguientes periodos:

Consolidador de Hacienda e Información Pública (CHIP)	
Periodo	Fecha de presentación
Octubre a diciembre de 2012	28 de febrero de 2013
Enero a marzo de 2013	30 de abril de 2013
Abril a junio de 2013	31 de julio de 2013
Julio a septiembre de 2013	31 de octubre de 2013

Informes semestrales

Se presentó oportunamente, durante la Vigencia 2013, ante la Contaduría General de la Nación el boletín semestral de deudores morosos del estado BDME a través del CHIP, en el cual se reportó a las personas naturales y jurídicas que tienen obligaciones contraídas con el Estado, cuya cuantía supera los cinco salarios mínimos mensuales legales vigentes y se encuentran en mora un periodo superior a seis meses. Su última actualización se realizó el pasado 10 de enero de 2014, con corte a noviembre de 2013.

Informes tributarios nacionales y distritales

Se efectuó la gestión correspondiente para la entrega oportuna ante la Dirección de Impuestos y Aduanas (DIAN) y la Secretaría de Hacienda Distrital de la siguiente información:

- Declaraciones de retenciones en la fuente, mensualmente.
- Declaraciones de IVA (Impuesto Valor Agregado).
- Declaración anual de ingresos y patrimonio.
- Información exógena impuestos nacionales.
- Declaraciones de retenciones ICA, bimestralmente.
- Información exógena impuestos distritales.

Obligaciones a terceros

Durante la vigencia 2013, el Grupo de Contabilidad elaboró y revisó 11.728 obligaciones,

por \$221.881 millones, para el pago a contratistas, proveedores, servicios públicos, viáticos y gastos de viaje, por el sistema SIIF II NACION, así:

Periodo	Cantidad	Valor (\$)
Enero	555	21.530.583.545
Febrero	704	11.410.145.807
Marzo	682	10.698.510.925
Abril	1217	11.268.618.333
Mayo	997	15.571.596.453
Junio	1032	16.679.268.416
Julio	1068	17.331.196.689
Agosto	991	13.103.519.906
Septiembre	1025	9.130.035.862
Octubre	1153	31.687.022.211
Noviembre	987	10.512.368.081
Diciembre	1317	52.958.442.803
Total	11.728	221.881.309.032

Al cierre de la vigencia 2013, la cartera sede Central correspondiente a ventas de bienes y servicios asciende a \$216 millones, como se discrimina a continuación:

Cartera administrativa: sede Central a diciembre de 2013	
Concepto	Valor
Cartera corriente URF	114.796.299,00
En proceso de cobro coactivo	0
En proceso de cobro jurídico	101.000.000,00
Total	215.927.799,00

El valor correspondiente a cobro jurídico son procesos que corresponden a: La Alcaldía del municipio de Carmen de Bolívar con un monto de \$24.131.500 y se encuentra en el tribunal de Cundinamarca, y a La Corporación autónoma Regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga con un valor de \$77.000.000, el cual se encuentra en jurídica.

Tesorería

Inversiones en TES

El Servicio Geológico Colombiano en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1525 de Mayo 9 de 2008, de invertir sus excedentes de liquidez originados en sus recursos propios en Títulos de Tesorería TES Clase “B” del Mercado Primario, a diciembre de 2013 realizó la venta de treinta y cinco títulos para cubrir las obligaciones adquiridas con sus funcionarios,

contratistas y proveedores:

Concepto	Enero a Diciembre de 2013	
	Cantidad	Valor
Títulos Vendidos	35	\$ 80.156.500.000,00
Utilidad en Venta	35	\$ 13.353.950.233,68

De igual manera, se dio cumplimiento al artículo 10 del Decreto 1525, del 9 de mayo de 2008, al envío – los cinco primeros días hábiles de cada mes– de la información sobre los saldos y el promedio diario mensual de sus disponibilidades en cuentas corrientes y cuentas de ahorros.

Órdenes de Pago

El Grupo de Tesorería durante el año 2013, generó en 10.765 órdenes de pago por un valor total \$133.866 millones, correspondientes a 9521 órdenes de pagos presupuestales por valor de \$128.204 millones de tanto de la vigencia como del rezago del año 2012, debidamente soportadas en las obligaciones y 1.244 órdenes de pago no presupuestales por valor de \$5.662 millones.

Oficina Asesora de Planeación

Proceso Planeación Institucional

Las siguientes fueron las actividades de mayor trascendencia ejecutadas por la Oficina desde la perspectiva del proceso de planeación y seguimiento a los programas y proyectos de la entidad durante la vigencia 2013.

Anteproyecto de Presupuesto 2014

La Oficina asumió el liderazgo en la consolidación, el análisis y revisión de las proyecciones de ingresos y consolidó la propuesta de Anteproyecto de Presupuesto para 2014, la cual fue presentada y aprobada por el Comité de Dirección y por el Consejo Directivo. Posteriormente fue remitida al Ministerio de Hacienda y Crédito Público e incluida en el Sistema Integrado de Información Financiera SIIF Nación II.

Informes de Seguimiento al Plan Operativo Anual 2013

Como parte del seguimiento al Plan Operativo Anual 2013, la Oficina consolidó y publicó los resultados correspondientes a los Indicadores y Metas Físicas de cada uno de los proyectos de gestión determinando su avance. Se realizaron nueve informes de seguimiento para la vigencia 2013, y fueron publicados en la Intranet.

Por otra parte, la Oficina realizó y presentó al Comité de Dirección informes mensuales de avance de la ejecución presupuestal de la Entidad.

Rendición de la Cuenta: Contraloría General de la República

Los informes de Rendición de la Cuenta se realizaron a través del Sistema de Rendición Electrónica de la Cuenta e Informes (SIRECI). Se presentaron cuatro informes de gestión contractual que corresponden al último trimestre del año 2012 y tres trimestres de 2013. El primero de marzo se reportó el informe anual de la cuenta correspondiente a la vigencia 2012 y también se reportaron dos informes de avance sobre el plan de mejoramiento interno y través de esta plataforma.

Proyectos de Inversión Nacional

En la vigencia 2013 se ejecutaron 7 proyectos de inversión registrados y actualizados por la Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas del Departamento Nacional de Planeación.

Tabla. Proyectos de inversión vigencia 2013, SGC

Proyecto de inversión	Apropiación
Actualización instrumental del sistema sismológico nacional de Colombia	6000
Mejoramiento de la tecnología nuclear y de la seguridad radiológica de Colombia	3500
Implementación red nacional de estaciones permanentes geodésicas satelitales GPS para estudios e investigaciones geodinámicas en el territorio nacional.	1500
Mejoramiento y desarrollo de la gestión y de los recursos de investigación	521
Inventario y monitoreo de geoamenazas y procesos en las capas superficiales de la tierra.	16.900
Ampliación del conocimiento geológico y del potencial de recursos del subsuelo de la nación	85.232
Mejoramiento de la gestión de la información del subsuelo con la actualización y sostenibilidad de la infraestructura de tic nacional - previo concepto DNP	1000
Total	114.653

Se realizó la actualización de los proyectos de inversión a través del Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Públicas (SUIFP), del Departamento Nacional de Planeación. Durante el transcurso del año se reportó oportunamente el avance de los proyectos de inversión en el Portal de Seguimiento a los Proyectos de Inversión, SPI, del DNP.

Es importante mencionar que en el mes de julio mediante la ley 1640 del 11 de julio de 2013 se realizó un traslado presupuestal por \$19.000 millones del proyecto Ampliación del conocimiento geológico y del potencial de recursos del subsuelo de la nación a los gastos de funcionamiento con el fin de financiar la modernización de la planta de personal del Servicio Geológico Colombiano.

Plan Operativo Anual vigencia 2014

El Ministerio de Minas y Energía teniendo en cuenta la ejecución de la vigencia 2013 y buscando mejorar dichos estándares y prácticas de buen gobierno estableció lineamientos técnicos, de planeación, contractuales y presupuestales a tener en cuenta para la vigencia 2014 los cuales fueron socializados. Se adelantó un proceso de revisión de los gastos de funcionamiento e inversión para ajustar la estructura presupuestal del POA de acuerdo con el Decreto “Por el cual se liquida el Presupuesto General de la Nación para la vigencia fiscal 2014, se detallan las apropiaciones y se clasifican y definen los gastos” para el Servicio Geológico Colombiano. Para el Plan Operativo 2014 la Oficina Asesora de Planeación diseñó ajuste y mejoró los formularios, estableció techos presupuestales por áreas presupuestales con el fin de garantizar la integridad de los datos del presupuesto de inversión y de funcionamiento.

Trámites

La Oficina brindó acompañamiento a las áreas misionales en la racionalización de los 7 trámites a cargo de la entidad, los cuales se ajustaron de acuerdo a las disposiciones del Decreto 019 de 2012, siendo el cambio más importante la implementación del botón de pago en línea de los productos, trámites y servicios de la entidad. El botón de pago PSE entro en funcionamiento en el mes de agosto.

Rediseño del Sistema de Gestión Institucional

En el segundo semestre del 2012, el Servicio Geológico Colombiano inició el rediseño de sistema de gestión institucional con el acompañamiento de una consultoría especializada, logrando la construcción de la Visión, Política de Calidad y objetivos estratégicos, a partir de las cuales se definió el mapa de procesos de la entidad, acorde con las funciones establecidas por el Decreto 4131 de 2011.

Con base en el nuevo mapa de procesos se construyó el plan de acción para el año 2013 y los indicadores de gestión. Para cada proceso se documentaron los procedimientos, matrices de riesgos, matrices de comunicaciones y políticas de operación. Para los procesos misionales construyeron de fichas que detallan las características técnicas de cada uno de los productos. Actualmente se trabaja en la actualización de instructivos, formatos y métodos de ensayo.

Otro de los aspectos dentro del rediseño es la actualización del Código de Ética y el Código de Buen Gobierno. El nuevo Código de Ética se elaboro a partir del diagnostico ético y el análisis realizado por un grupo de servidores públicos de la entidad en varias sesiones de trabajo, el documento final fue adoptado por el Director General y socializado a los grupos de interés. El Código de Buen Gobierno se desarrollo a través de talleres con la alta Dirección y finalmente consolidado a través de un grupo redactor, actualmente se está realizando la corrección editorial de este documento.

El Servicio Geológico Colombiano también trabaja en la actualización y rediseño del Sistema de Gestión Ambiental para adaptarlo a los requisitos de la norma ISO 14001, al igual que en el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo acorde con la norma OHSAS 18001, para estos sistemas se aprobó la política y objetivos, además se construyeron los procedimientos obligatorios de ambas normas de los cuales se está iniciando su implementación.

En cumplimiento de la iniciativa de Gobierno en Línea se inició la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de la información bajo la norma ISO 27001.

Adicionalmente, se está implementando la norma de acreditación para laboratorios de ensayo ISO 17001.

Para facilitar la planificación, implementación, mantenimiento y auditoría de estos sistemas de gestión se programaron tres diplomados, uno sobre la Norma ISO 17001, el segundo con énfasis a la Norma ISO 27001 y el último en Sistemas de Integrados de Calidad, Ambiente y Seguridad en el Trabajo, capacitando a 70 servidores públicos. Así mismo, se llevo a cabo la formación de 8 auditores líderes, que permitan la programación de auditorías integrales a los procesos.

En el año 2014, se espera culminar las actividades de actualización de la documentación complementaria de los procesos, avanzar en la implementación de los diferentes sistemas de gestión y las herramientas de mejora continua.

Durante el año 2013, se contrató la actualización de varias plantillas y funcionalidades de la herramienta ISOLUCIÓN con el fin de adecuarla a la nueva estructura de procesos y nuevos requisitos de las normas de gestión.

Oficina Asesora Jurídica

La Oficina Asesora Jurídica del Instituto tiene como función general asesorar a la Dirección General y demás dependencias de la entidad en la interpretación de las normas constitucionales y legales y en los asuntos jurídicos de la misma, desarrollando, las funciones generales asignadas en el artículo 5 del Decreto 3577 del 29 de octubre de 2004, que modificó el artículo 12 del Decreto 252 del 28 de enero de 2004. No obstante lo anterior, a partir del 22 de noviembre de 2013, en virtud de lo establecido en el Decreto 2703 de la misma fecha, se estableció la estructura interna del Servicio Geológico Colombiano y se determinaron las funciones de sus dependencias, entre ellas las asignadas en el artículo 3 del mencionado decreto.

Así, las funciones de la Oficina Asesora Jurídica del Servicio Geológico Colombiano son:

1. Asesorar y apoyar jurídicamente al Director General y a las demás dependencias del Servicio Geológico Colombiano (SGC), en la interpretación y aplicación de las normas constitucionales y legales en los asuntos jurídicos.
2. Conceptuar sobre las normas, proyectos o materias legales que afecten o estén relacionadas con la misión, objetivos y funciones del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y resolver consultas jurídicas.
3. Estudiar, conceptuar y proyectar para la firma del Director General los actos administrativos que éste debe suscribir.
4. Representar judicial y extrajudicialmente al Servicio Geológico Colombiano (SGC), en los procesos y actuaciones que se instauren en su contra o que éste deba promover, mediante poder o delegación recibidos del Director General y supervisar el trámite de los mismos.
5. Dirigir y coordinar las actividades relacionadas con el proceso de jurisdicción coactiva y efectuar el cobro a través de este proceso de los créditos a favor de la Nación y del Servicio Geológico Colombiano (SGC).
6. Mantener actualizado y sistematizado el registro de las normas y jurisprudencia expedidas sobre las materias de competencia del Servicio Geológico Colombiano-SGC.
7. Coordinar y tramitar los derechos de petición, las solicitudes de revocatoria directa, y en general las consultas y actuaciones jurídicas relacionadas con las funciones del Servicio Geológico Colombiano (SGC), formulados por los organismos públicos y privados y por los particulares, sin perjuicio de las competencias asignadas a otras dependencias de la entidad.
8. Coordinar y elaborar los diferentes informes expedidos por la ley que le sean requeridos de acuerdo con la naturaleza de sus funciones.

9. Las demás que le sean asignadas y que correspondan a la naturaleza de la dependencia.

Logros

Durante la vigencia del 2013, la Oficina Asesora Jurídica alcanzó los siguientes logros:

Asesorar y apoyar jurídicamente al Director General y a las demás dependencias del Servicio Geológico Colombiano-SGC, en la interpretación y aplicación de las normas constitucionales y legales en los asuntos jurídicos

La asesoría en materia jurídica se prestó de manera permanente, tanto a la Dirección General del Instituto, así como a las diferentes dependencias que lo conforman, haciendo claridad y estableciendo criterios sobre la aplicación de las normas legales vigentes que son de competencia de la entidad, en especial con el licenciamiento de manejo de material radiactivo en donde se prestó asesoría en alrededor de 54 casos, igualmente en materia tales como administración de personal al servicio del estado, contratación administrativa, régimen disciplinario, derecho probatorio, entre otros.

Conceptuar sobre las normas, proyectos o materias legales que afecten o estén relacionadas con la misión, objetivos y funciones del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y resolver consultas jurídicas.

Adicional a la asesoría que prestó la Oficina durante la vigencia 2013, se tiene que igualmente ésta se pronunció sobre las consultas escritas formuladas por las diferentes dependencias de la entidad, sobre la interpretación de las normas legales vigentes que son y fueron de su competencia. Igualmente, se atendió solicitudes presentadas por las entidades públicas y los particulares, resaltando que en lo corrido del año 2013, se expedieron un total de 28 conceptos jurídicos.

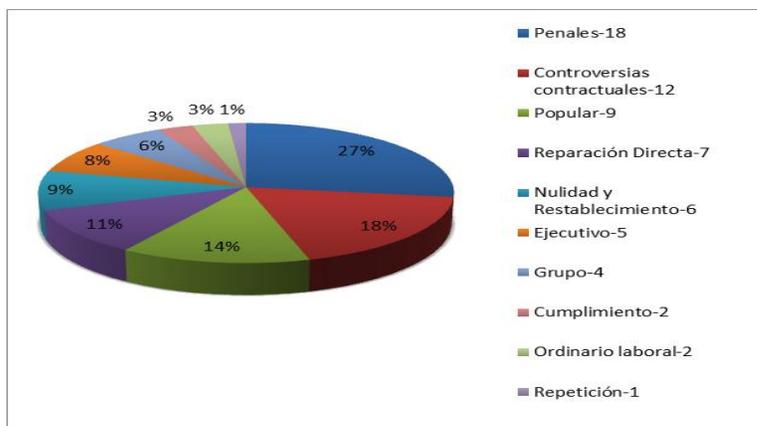
Representar judicial y extrajudicialmente al Servicio Geológico Colombiano (SGC), en los procesos y actuaciones que se instauren en su contra o que éste deba promover, mediante poder o delegación recibidos del Director General y supervisar el trámite de los mismos

En desarrollo del proceso de defensa jurídica del Instituto, durante la vigencia 2013, se atendieron en los despachos judiciales del país, los procesos judiciales en los que el Servicio Geológico Colombiano hace parte como demandante o demandado.

Al cierre de la presente vigencia, la entidad hizo parte en un total de 66 procesos judiciales que se encuentran en curso en los diferentes despachos judiciales del país; discriminados en

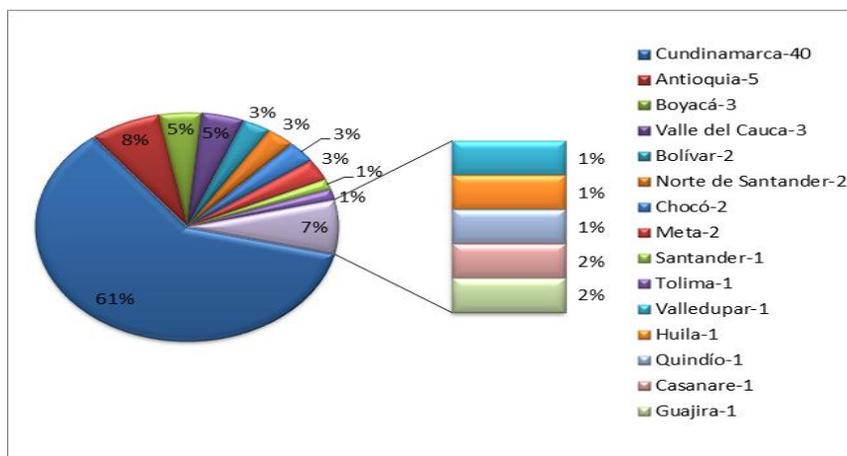
acciones de controversias contractuales, populares, reparación directa, nulidad y restablecimiento del derecho, ejecutivas, grupo, cumplimiento, ordinarios laborales y repetición.

La descripción general del número total de procesos, frente a cada una de las acciones antes descrita, se observa en la siguiente gráfica:



Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que dentro del número total de procesos (66), se encuentran incluidas 18 denuncias penales que la entidad ha instaurado contra personas naturales y jurídicas, por la presunta violación de la Ley penal, específicamente por los presuntos delitos de tráfico, transporte y posesión de material radiactivo o sustancias nucleares, falsedad en documento privado y público, hurto, peculado culposo, entre otros.

Es necesario resaltar la distribución de procesos judiciales en cada uno de los departamentos del país, frente a los cuales la Oficina Asesora Jurídica efectúa un riguroso seguimiento y control, con el fin de efectuar una adecuada defensa de los intereses judiciales a cargo del Servicio Geológico Colombiano.



Teniendo en cuenta el número total de procesos judiciales en que es parte la entidad, debe señalarse como contingencia por la cual se demanda al Instituto aquella que tiene relación con la actividad minera que aunque la delegación otorgada tuvo vigencias hasta el 2 de junio de 2012, aún persisten las demandas por esta actividad, adicionalmente, por deslizamientos y movimientos en masa en diferentes zonas del país. Es precisamente por esta razón, por la cual el Instituto está vinculado como una de las entidades accionadas, a una acción de grupo instaurada por habitantes del municipio de Gramalote (Norte de Santander), cuya destrucción por un movimiento en masa, se presentó en el año 2011. Las pretensiones de tal acción de grupo ascienden a la suma de trescientos sesenta y cinco mil millones de pesos moneda corriente, (\$365.000.000.000).

Se resalta que en la vigencia se fallaron un total de diecisiete (17) procesos por los diferentes Despachos Judiciales del país, de los cuales trece (13) fueron a favor de la entidad y cuatro (4) en contra.

Así mismo, es necesario puntualizar que del número total de procesos fallados a favor de la entidad (14), cuatro (4) fallos se encuentran en firme y ejecutoriados, y nueve (9) están pendientes de decisión de segunda instancia, por haber sido impugnada la sentencia respectiva.

Ahora bien, los cuatro (4) procesos fallados en contra, se encuentran en firme y ejecutoriados dos (2) que corresponden a una (1) acción de nulidad y restablecimiento del derecho en donde la Justicia Contenciosa Administrativa ordenó el reintegro de una funcionaria a quien se le “suprimió” el cargo como consecuencia de la reestructuración de la entidad adelantada en el año 2004 y a una (1) acción de popular donde se condenó a la entidad a realizar estudios técnicos.

Con respecto al seguimiento que se realiza a los procesos judiciales, se presentan dos tipos de manejo, según se trate de la sede Central Bogotá o de los Grupos de Trabajo Regionales y Observatorios Vulcanológicos.

A los procesos que se adelantan en la Sede Central Bogotá, se les efectúa seguimiento los días martes y jueves por parte del contratista (abogado) asignado a la Oficina que visita los estrados judiciales, con la finalidad de realizar una revisión a los mismos.

Debe tenerse en cuenta que mediante la Resolución 0261 del 11 de agosto de 2008, el Director General asignó a los Coordinadores de los Grupos de Trabajo y Observatorios Vulcanológicos, la función de efectuar el seguimiento y control de los procesos judiciales que se encuentran en su jurisdicción, para lo cual podrán apoyarse en el personal que labora

en la respectiva sede.

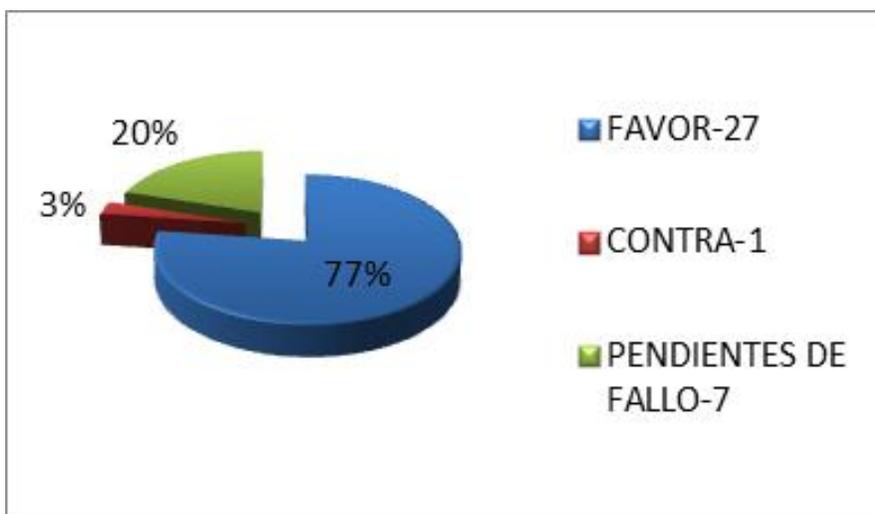
En lo referente a los procesos que se adelantan en las diferentes sedes regionales se designó a un funcionario y/o contratista de cada sede regional, para efectuar el seguimiento semanal a los despachos judiciales respectivos, quien remite un informe escrito vía fax o mediante correo electrónico, sobre el estado actual de los procesos y de las nuevas actuaciones encontradas en los Despachos Judiciales correspondientes.

Las visitas que se realizan a los diferentes Tribunales y Juzgados del país, tienen como finalidad verificar las actuaciones que se surten dentro de los respectivos procesos y en el evento de presentarse alguna novedad, se informa de manera inmediata al apoderado de la entidad, con el fin de que proceda a realizar las contestaciones o actuaciones que conforme a la ley procedan

Adicionalmente, es necesario indicar que durante el año de 2013, la entidad ha dejado de pagar un total de \$731.446.529, como consecuencia de los procesos que han sido fallados a favor de la entidad.

En cuanto a las acciones de tutela, durante la vigencia 2013 la entidad recibió un total de treinta y cuatro (34) que fueron debidamente atendidas por la Oficina Asesora Jurídica, de las cuales veintisiete (27) fueron falladas a favor de la entidad, una (1) en contra y actualmente se encuentran en firme y siete (7) se encuentran pendientes de decisión en segunda instancia.

El comportamiento de las acciones de tutela en la vigencia 2013, puede observarse en el siguiente gráfico:



Políticas de defensa judicial

Con el fin de minimizar el riesgo que afronta la entidad en el tema de la defensa judicial, la Oficina Asesora Jurídica, ha adoptado las siguientes políticas:

- Unificación de criterios jurídicos en la aplicación de las normas legales vigentes de competencia de la Entidad.
- Coordinación entre las dependencias del Servicio Geológico (cuando a ello haya lugar) y la Oficina Jurídica, en relación con la aplicación de conceptos legales.
- Efectuar reuniones jurídicas con los abogados de la entidad, para establecer unidad de criterio que permita adoptar decisiones ajustadas a derecho.
- Coordinación sectorial, para lo cual se adelantan reuniones con el Ministerio de Minas y Energía y Colciencias, con el fin de fijar pautas en la aplicación de la normatividad relacionada con las funciones de la entidad.
- Atender todas las solicitudes dentro de los términos legales.
- Seguimiento detallado de la vigencia de las normas, para su aplicación oportuna en el tiempo.
- Riguroso seguimiento y control de los procesos judiciales que se adelantan en los diferentes Despachos Judiciales del país.

Comité de Conciliación

En cuanto al Comité de Conciliación debe tenerse en cuenta que éste es una instancia administrativa del Instituto, que tiene como finalidad estudiar, analizar y formular las políticas sobre prevención del daño antijurídico, así como velar por la defensa de los intereses de la entidad. La entidad a través del Comité de Conciliación, ha dado solución a un gran número de controversias que se han presentado especialmente dentro de los diferentes procesos judiciales en que es parte el Instituto y en los que se discuten diversas actuaciones a cargo del Servicio Geológico Colombiano. Así mismo, previniendo un posible daño antijurídico, el Comité ha decidido en varias oportunidades utilizar el mecanismo de la conciliación, como un método alternativo a la solución de conflictos, con lo cual se ha evitado la iniciación de procesos judiciales ante la justicia contenciosa administrativa, de conformidad con las normas legales vigente que rigen la materia. Debe tenerse en cuenta que los diferentes temas analizados al interior del Comité de Conciliación, son preparados, estudiados y presentados por parte de la Oficina Asesora Jurídica, quien tiene la función de la representación judicial y extrajudicial de la entidad.

De otra parte, es necesario resaltar que en la vigencia 2013 la Oficina estudió un total de 52 casos, entre los que se encuentran, solicitudes de conciliación extrajudicial, conciliaciones judiciales, pactos de cumplimiento, entre otras formas alternativas de solución de conflictos.

Contratación estatal

De igual forma es importante resaltar que la Oficina Asesora Jurídica participa activamente del proceso de contratación estatal de la entidad a través de su participación en el Comité de Contratación que asesora a la alta Dirección en la decisión de adelantar los procesos de selección de contratistas de bienes, servicios, obras y demás que requiera la entidad, a través de sus diferentes modalidades (Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Decreto 734 de 2012 y demás normas que las modifican y reglamentan) y así mismo como miembro permanente del Comité Asesor Evaluador en todos los procesos de adquisición de bienes, servicios, obras y demás que adelanta la entidad y el estudio y aprobación de la totalidad de pólizas de garantía cuyo beneficiario es la entidad y que derivan directamente de la celebración de contratos estatales con los diferentes contratistas y proveedores.

Cabe anotar que durante el año 2013 la Oficina Asesora Jurídica, participó como miembro de Comité Asesor Evaluador, así:

Modalidad de selección	No.
Mínima cuantía	94
Selección abreviada-Subasta inversa	33
Selección abreviada-Menor cuantía	22
Licitación Pública	6
Contratación Directa	4

Del total de los procesos adelantados y como consecuencia de los contratos suscritos por la entidad, de sus prórrogas, adiciones y otras modificaciones, la Oficina Asesora Jurídica, revisó y estudió las garantías contractuales previstas en las normas que regulan la materia para cada tipo de contratos, impartiendo su aprobación a 1253 pólizas, como requisito de ejecución de los mismos.

Jurisdicción coactiva

La Oficina Asesora Jurídica junto con la Secretaría General realizó en el año 2013 el cobro del valor adeudado por parte de la Fundación Instituto de Inmunología de Colombia (FIDIC) por concepto del incumplimiento en el pago de los servicios públicos de acueducto y energía, así como el servicio de vigilancia, establecidos en el "*Reglamento para el uso de los bienes inmuebles y muebles de propiedad del Ministerio de Minas y Energía, que se encuentran ubicados en la AK50 No. 26-20 de la ciudad de Bogotá*". Para esto se suscribió un Acuerdo de Pago entre el FIDIC y el Servicio Geológico Colombiano con lo cual se logró recaudar el total de la deuda, la cual ascendía a la suma de Seiscientos cincuenta y nueve millones

quinientos doce mil trescientos veintiocho pesos (\$659.512.328).

Coordinación sectorial

El Instituto en su calidad de Autoridad Geológica y en ejercicio de sus funciones, ha adelantado importantes gestiones con el Ministerio de Minas y Energía y el Gobierno Nacional, en procura a que la actividad geológica en el país se desarrollara dentro de los postulados constitucionales y legales.

Otras actividades

Durante 2013, la Oficina Asesora Jurídica fue miembro permanente y asistió a las reuniones de los siguientes comités:

- Conciliación.
- Contratación estatal.
- Contratación Minera.
- Cartera.
- Sostenibilidad Contable.
- Resolución de Conflictos de Conductas de Acoso Laboral.
- Antitrámites (invitado permanente).
- Control Interno.
- Paritario de Salud Ocupacional (Copaso).
- Comisión de Personal.

Prospectiva

- Consolidarnos como una Oficina Asesora Jurídica que se caracteriza por el mejoramiento continuo de la prestación del servicio a su cargo.
- Posicionarnos como una Oficina Asesora Jurídica cuyas directrices garantizan la aplicación del principio de seguridad jurídica que deben regir las actuaciones de la Administración.
- Contribuir con su experiencia a la debida defensa judicial de los intereses de la entidad, con el fin de minimizar fallos adversos contra el Estado.
- Propiciar jornadas de capacitación normativa al interior del Instituto con el fin de optimizar la ejecución de los procesos y la adecuada prestación del servicio público, encaminado a la satisfacción de los particulares.
- Apoyar el cumplimiento del Plan Estratégico del Instituto y de las políticas de calidad institucionales en aras del mejoramiento de la gestión encargada legalmente a la entidad.
- Servir de soporte en el direccionamiento institucional para la aplicación de las normas mineras.

Oficina de Control Interno

La Oficina de Control Interno desarrolló las actividades con fundamento en lo dispuesto en la Ley 87 de 1993 y sus Decretos reglamentarios 1826 de 1994, 2145 de 1999, 2539 de 2000, 1537 de 2001 y la Ley 1474 del 12 de Julio de 2011, por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la Gestión Pública, cumpliendo con todas y cada una de las metas previstas en el Plan Operativo Anual 2013.

Gestión Institucional y el Estado del Sistema de Control Interno

En la normatividad citada se reglamenta el rol de las Oficinas de Control Interno, que se establece en cinco (5) tópicos: Evaluación y Seguimiento, Valoración de Riesgos, Acompañamiento y Asesoría, Fomento de la Cultura de Control y Relación con Entes Externos. Lo anterior se ve reflejado en las siguientes actividades realizadas en la vigencia 2013, cuyos informes fueron puestos en conocimiento oportunamente a la Dirección General y a las áreas competentes.

Principales logros de la Vigencia 2013

En la vigencia 2013, se practicaron las evaluaciones de conformidad con lo previsto en el Programa de Auditorías aprobado en el Comité de Coordinación del Sistema del Control Interno a diferentes procesos y procedimientos del Instituto.

Auditorías Integrales, Evaluación y Seguimiento al Sistema de Control Interno y Sistema de Gestión de Calidad

La Oficina de Control Interno realizó en la Vigencia 2013, 28 Auditorías Integrales, Evaluación y Seguimiento al Sistema de Control Interno y Sistema de Gestión de Calidad, las cuales se relacionan en la tabla 1.

Seguimiento a los Planes de Mejoramiento Interno

En la vigencia 2013, la Oficina de Control Interno realizó seguimiento a los Planes de Mejoramiento Interno de las diferentes dependencias y procesos del Instituto, contempladas en los planes de trabajo de cada auditoría efectuada.

Acompañamiento y Asesoría

La Oficina de Control Interno ejerció en forma permanente la asesoría y acompañamiento a través de mesas de trabajo, la participación en los Comités Institucionales y mediante documentos de Asesorías.

Relación con Entes Externos

La Oficina de Control Interno estuvo pendiente de los requerimientos de los Organismos de Control Externo y facilitó la comunicación entre los entes de control y los Directivos para suministrar oportunamente las respuestas a los requerimientos efectuados.

Plan de Mejoramiento Institucional Concertado con la Contraloría General de la República

Cumpliendo con la normatividad vigente se elaboraron y remitieron 12 informes de “Examen y Cumplimiento del Plan de Mejoramiento concertado con la Contraloría General de la República”, conforme lo disponen las Resoluciones Orgánicas números 6289 del 8 de marzo de 2011 y 6445 de Enero de 2012 y la circular número 024 del 18 de noviembre de 2011 y la Directiva Presidencial número 08 de 2003, así:

La Oficina de Control Interno en diversas reuniones presentó al Comité de Coordinación de Control Interno, el informe de seguimiento y avance del Plan de Mejoramiento, los informes de la Oficina de Control Interno sobre el seguimiento y avance de los hallazgos encontrados por la Contraloría General de la República.

Informes de Evaluación y Seguimiento establecidos por Ley

La Oficina de Control Interno suministró oportunamente la información a las diferentes entidades del gobierno, elaborando los informes que están establecidos por Ley y realizó los seguimientos a las actividades asignadas.

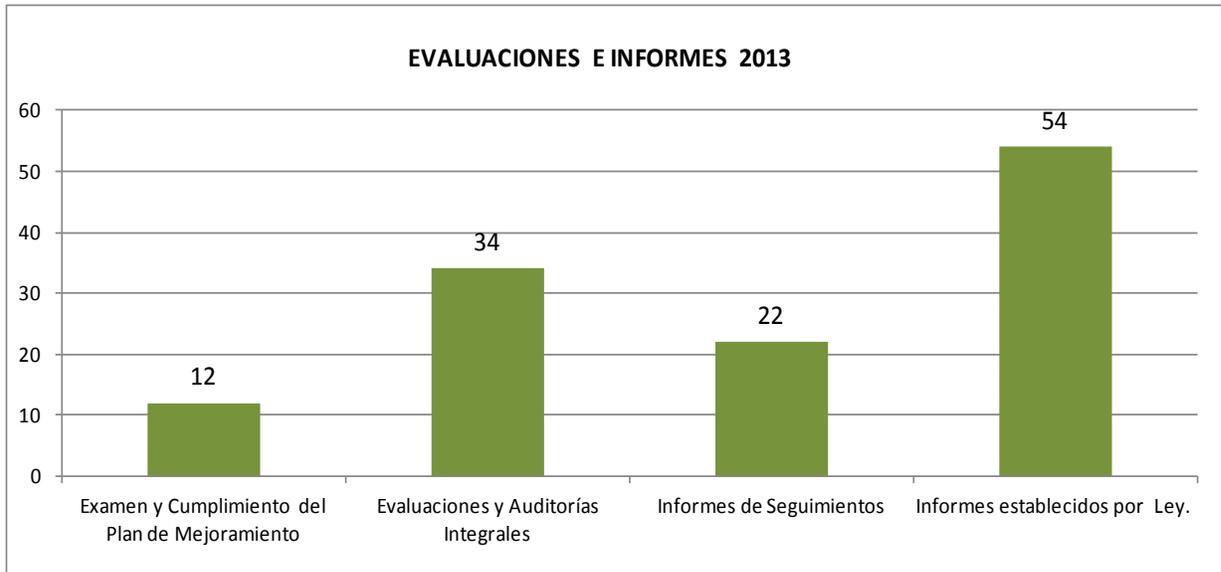
Fomento de la Cultura de Control y Autocontrol

El fomento de la cultura de autocontrol y autoevaluación fue una de las prioridades de la Oficina de Control Interno. Esta labor la realizó a través de su participación en los Comités de Coordinación del Sistema de Control Interno, Dirección, Contratación Administrativa, Saneamiento Contable, Conciliación y Cartera.

Así mismo, se realizó el acompañamiento al Grupo de Contratos y Convenios en las audiencias públicas para aclaración a licitaciones públicas y adjudicaciones, apertura de licitaciones y cierre de urna de licitaciones públicas, con el propósito de garantizar el cumplimiento de los objetivos y principios del control interno.

Datos Estadísticos

La Oficina de Control Interno realizó en la Vigencia 2013, las Auditorías Integrales, Evaluación y Seguimiento al Sistema de Control Interno y Sistema de Gestión de Calidad, según los datos estadísticos que se relacionan a continuación:



Retos para la Vigencia 2014

En la Vigencia 2014, la Oficina de Control Interno presentará al Comité de Coordinación de Control Interno así como al Comité Directivo, el Programa de Auditorías a diferentes procesos y procedimientos del Instituto, el informe de seguimiento y avance del Plan de Mejoramiento suscrito con la Contraloría General de la República, el informe de la Oficina de Control Interno sobre el seguimiento y avance de los hallazgos encontrados por la Contraloría General de la República, y preparará la presentación del informe definitivo de la vigencia 2014, buscando el compromiso de los directivos para el cumplimiento oportuno de las metas establecidas.

Grupo de Participación Ciudadana y Comunicaciones

Antecedentes

El grupo de Participación Ciudadana y Comunicaciones del Servicio Geológico Colombiano, consecuente con sus funciones y en cumplimiento a la legislación Nacional y con el compromiso de promover la participación ciudadana y de mantener sistemática y constante comunicación con los grupos de interés para aumentar la satisfacción, con los productos y servicios ofrecidos por la entidad, presenta el siguiente resumen ejecutivo de la gestión realizada durante el año 2013.

Durante el periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2013, se adelantaron las siguientes actividades en los tres frentes de trabajo de competencia del grupo.

Participación Ciudadana

En cumplimiento con la normatividad y los principios de participación ciudadana, en el periodo comprendido entre el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de 2013, se realizó el trámite, direccionamiento, seguimiento y reporte a 5454 peticiones que fueron recibidas por el área, de las cuales 4871 corresponden a peticiones, 5 a derechos de petición por consulta, 173 a derechos de petición particular, 45 a derechos de petición de documentos, 29 a quejas, 6 a denuncias, 10 a reclamos, 43 acciones populares, 1 sugerencias, 30 a recursos de reposición, 4 a exhortos y 237 a solicitudes de información.

Adicionalmente se adelantaron mesas de trabajo con los líderes de los procesos, con el fin de disminuir y mejorar los tiempos de respuesta, así como los aspectos de gestión que permitieran prestar un mejor servicio de cara a la ciudadanía.

Se tramitaron 1698 solicitudes de información, a través del correo electrónico de contáctenos. Así mismo se atendieron presencialmente 1873 ciudadanos que acudieron a la entidad y que fueron recibidos en la oficina de atención al cliente, finalmente se recibieron 1063 solicitudes de información vía telefónica.

Frente a la venta de productos (planchas, libros, informes y publicaciones), para el año 2013, se recibieron por este concepto noventa y un millones doscientos cuarenta mil quinientos pesos (\$91.240.500).

Finalmente se realizaron 8 estudios de percepción de los usuarios internos y externos, entre los que sobresale el estudio de caracterización del usuario y la evaluación de la percepción en cada uno de los puntos de atención de la entidad (Biblioteca, laboratorios, visita guiada al museo, laboratorio de tecnologías nucleares y grupos de trabajo regional Cali, Medellín y Bucaramanga; es de resaltar que el resultado de estos estudios constituyen un insumo importante para la toma de decisiones referente al mejoramiento de la calidad de la prestación del servicio, tanto interno como externo, con el fin aumentar los niveles de satisfacción de nuestros usuarios.

Comunicaciones

En temas de comunicaciones internas y externas, el equipo de trabajo realizó y divulgó 50 boletines informativos *Geoflash*, con el fin de informar de manera permanente y oportuna acciones relevantes de la gestión de la entidad.

Así mismo se realizó y divulgó 1 comunicado de prensa, fueron publicadas alrededor de 426 noticias en la página Web de la entidad y 438 en la Intranet en promedio, y alrededor de 300 actualizaciones, facilitando y habilitando canales de comunicación y de interacción con la ciudadanía, además de brindar mejores mecanismos y herramientas de acceso a los usuarios en general, dando cumplimiento a los requerimientos del Programa de Gobierno en Línea.

Durante este periodo se realizó la adecuación tanto de la página Web y de la Intranet, con la nueva imagen institucional, lo que requirió cambio de cabezones, paleta de colores, cambio de formatos, migración de información, habilitación de minisitios, y reorganización general de la estructura de contenidos de estas herramientas Web.

Igualmente se diseñaron y ejecutaron 8 campañas internas de comunicación sobre diferentes temas de interés para los funcionarios y contratistas; y 4 campañas dirigidas a usuarios externos del Servicio Geológico Colombiano, en la que resalta el lanzamiento de la nueva imagen corporativa, permitió desarrollar toda una campaña en torno a esta actividad, con un completo engranaje de acciones de socialización, divulgación y apropiación del nuevo esquema de representación visual de la entidad.

Frente a la atención de medios de comunicación, se tramitaron en su totalidad las solicitudes de información tanto de manera directa a través de entrevistas presenciales, ruedas de prensa y declaraciones y envío de información sectorial.

Con respecto a las publicaciones institucionales se realizó la producción editorial de 6 publicaciones, de carácter informativo, académico y científico, de acuerdo con los requerimientos de la entidad. Y la producción, diseño y publicación de piezas divulgativas e informativas (plegables, afiches, banners y material informativo) sobre diferentes temáticas institucionales.

Finalmente se prestó apoyo a la dirección y a las áreas técnicas, con la elaboración y edición de cerca de 30 presentaciones institucionales, así como a la información a presentada de los 10 consejos directivos realizados durante el año 2013. Adicionalmente se presta el servicio de encuadernación, anillado y corte de papel de manera permanente.

Eventos

En Grupo de Participación Ciudadana y Comunicaciones, también participó y/o organizó 19 eventos en los que se socializó el quehacer institucional y misional y se habilitaron espacios de interlocución con la ciudadanía; en los que sobresalen por la cantidad de público asistente las ferias de servicio al ciudadano, con una participación promedio por eventos de 5000 personas y la Audiencia Pública de Rendición de Cuentas, permitiendo una interacción directa con diferentes grupos de interés.

Adicionalmente el grupo organizó de manera integral 29 reuniones de trabajo técnicas, en las que los funcionarios de la entidad pudieron, socializar e intercambiar el conocimiento técnico y científico de competencia de la entidad, con el fin de retroalimentar los procesos.

Para el año 2013 se realizaron las acciones necesarias para dar cumplimiento en su totalidad a las metas del Plan de Desarrollo Administrativo Sectorial en sus políticas 2 “Transparencia, participación y servicio al ciudadano” y 4 “Eficiencia Administrativa” las cuales lideró el Grupo durante este periodo, así como se implementaron otras estrategias del Gobierno Nacional como la política de Cero Papel y Gobierno en Línea.