

Informe de Gestión 2012

Servicio Geológico Colombiano

**Ministerio de Minas y Energía
Servicio Geológico Colombiano**

Oscar Eladio Paredes Zapata
Director General

Édgar González Sanguino
Secretario General (e)

Marta Lucía Calvache Velasco
Directora Técnica Servicio Geológico

Édgar González Sanguino
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Adriana María Plazas Tovar
Jefe Oficina Asesora Jurídica

Beatriz Isabel Blanco Barón
Jefe Oficina de Control Interno

Sandra Victoria Ortiz Ángel
Participación Ciudadana y Comunicaciones

© **Servicio Geológico Colombiano**

© **Informe de Gestión 2012**

Luis Eduardo Vásquez Salamanca
Coordinación editorial

Bogotá, Colombia, 2012

Contenido

Subdirección Geología Básica	8
Cartografía geológica	8
Mapa Geológico de Colombia	10
Geología marina	11
Implementación de la Red Nacional de Estaciones Geodésicas Espaciales con Propósitos Geodinámicos (GeoRed)	14
Investigaciones geológicas en los volcanes de Colombia	19
Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez	24
Subdirección de Recursos del Subsuelo	26
Exploración de aguas subterráneas	26
Modelo hidrogeológico zona centro departamento de Boyacá.	
Pozos exploratorios en el departamento del Quindío	
Socialización del proyecto	
Investigaciones en recursos minerales metálicos	31
Áreas estratégicas mineras 2012	
Revisión y compilación de información bibliográfica	
Selección de áreas	
Reconocimiento de campo	
Adquisición de información geoquímica	
Adquisición de información geofísica aerotransportada	
Organización y manejo de información	
Convenio 029 de 2012- Servicio Geológico Colombiano-Universidad Nacional de Colombia. Muestreo geoquímico derivados del proceso licitatorio LP-017 de 2011	
Exploración de recursos geotérmicos	41
Retos para la vigencia 2013	
Exploración de recursos energéticos	
Exploración de carbones	
Exploración de gas metano asociado al carbón	
Exploración de uranio	
Publicaciones	
Investigación en minerales no metálicos e industriales	45
Geofísica para la exploración del subsuelo	46

Subdirección de Amenazas Geológicas y Entorno Ambiental	47	
Investigación y zonificación de movimientos en masa	48	
Zonificación de amenaza por movimientos en masa a diferentes escalas		
Zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000 e inventario nacional de movimientos en masa		
Apropiación social de conocimiento geocientífico de movimientos en masa		
Investigación, monitoreo y evaluación de amenaza de los volcanes colombianos		56
Producto diagnóstico de la actividad volcánica. Subproducto monitoreo, investigación, evaluación y socialización de la actividad y amenaza volcánica		
Investigación y monitoreo de la actividad sísmica del país	70	
Operación de la red sismológica nacional		
Conocimiento de la corteza terrestre	82	
Proceso de la fuente sísmica	87	
Actualización instrumental del sistema sismológico y vulcanológico		
Grupo de gestión y procesamiento de los datos y la información geocientífica		91
Grupo de laboratorios	92	
Modernización de laboratorios	92	
Productividad	93	
Agencia Nacional de Minería	94	
Apoyo a otras entidades	95	
Actividades de gestión de la calidad	95	
Actividades de gestión ambiental	96	
Estudios técnicos realizados	96	
Apoyo interinstitucional	96	
Grupo de Tecnologías Nucleares	97	
Actividades administrativas y de gestión	97	
Las actividades de gestión realizadas durante el año 2012	98	
Prestación de servicios de laboratorios de tecnologías nucleares	98	
Laboratorio de radiometría ambiental (LRA)	98	
Laboratorio de vigilancia radiológica individual (LVRI)	98	
Laboratorio de isótopos estables	98	
Actividades de la planta de irradiación Gamma	98	

Servicios de irradiación realizados en la planta gamma	99	
Actividades para la recarga de la planta Gamma	99	
Actividades del laboratorio secundario de calibración dosimétrica	100	
Prestación de servicios		
Actividades de investigación y proyectos		
Estudios de nuevas metodologías e implementación de técnicas nucleares	101	
Laboratorio de análisis por activación neutrónica, LAAN		
Laboratorio de conteo de neutrones retardados		
Laboratorio de huellas de fisión		
Laboratorio de carbono-14		
Gestión convenio N.º 715 Ingeominas-Colciencias-CIF		
Sistema de gestión de la calidad del grupo de tecnologías nucleares		
Adecuaciones de laboratorios grupo de tecnologías nucleares	103	
Laboratorio de isotopos estables solido		
Laboratorio de Carbono 14		
Placa para la planta Gamma		
Grupo de Reactor Nuclear	104	
Trámites ante la autoridad reguladora-ministerio de minas y energía	104	
Modernización de la instrumentación y los sistemas de control del reactor nuclear IAN-R1	105	105
Adecuación para la instalación de la nueva consola de control	105	
Cambio de la consola y de los sistemas de control del reactor nuclear	105	
Pruebas de funcionamiento de la consola de control	108	
Grupo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica	109	
Control regulatorio del uso de material radiactivo en el país	109	
Plan para el manejo integral de los desechos radiactivos en Colombia	112	
Secretaría General	113	
Grupo de contratos y convenios	113	
Procesos de selección		
Contratación directa		
Respuesta a otras solicitudes		
Grupo de Control Interno Disciplinario	115	
Resultados 2012		
Datos estadísticos de la gestión procesal		

Prospectiva del grupo para el año 2013	
Grupo de Talento Humano	117
Indicadores del proceso de talento humano	
Gestión del talento humano	
Plan institucional de capacitación	
Programa de inducción	
Programa de bienestar social e incentivos proyecto	
Salud ocupacional	
Grupo de Nómina	124
Grupo de Cobro Coactivo	125
Grupo de Servicios Administrativos	127
Unidad de Recursos Financieros	135
Presupuesto	135
Tesorería	136
Contabilidad	137
Subdirección de Información Geológico Minera	139
Soporte de tecnología a sistemas misionales y administrativos	139
Sistemas misionales	
Sistemas administrativos y de soporte	
Tecnologías de información – infraestructura	143
Administración bases de datos servidores	
Seguridad informática institucional	
Fortalecimiento de redes y equipos para red de emergencia y red regulada	
Adquisición de hardware	
Correo electrónico y herramientas colaborativas	
Mesa de ayuda	
Mejora continua	148
Proyecciones	149
Oficina Asesora de Planeación	151
Proceso planeación institucional	151
Anteproyecto de presupuesto 2012	151
Informes de seguimiento al plan operativo anual 2012	151

Rendición de la cuenta-Contraloría General de la República	151
Proyectos de inversión nacional	151
Plan operativo anual vigencia 2013	154
Trámites	154
Sistema de gestión de institucional	154
Rediseño del sistema de gestión institucional	155

Oficina de Control Interno

Gestión institucional y el estado del sistema de control interno

Principales logros de la vigencia 2012

Auditorías integrales, evaluación y seguimiento al sistema de control interno
y sistema de gestión de calidad

Seguimiento a los planes de mejoramiento interno

Acompañamiento y asesoría

Relación con entes externos

Plan de mejoramiento institucional concertado con la Contraloría General de la República

Informes de evaluación y seguimiento establecidos por ley

Fomento de la cultura de control y autocontrol

Datos estadísticos

Retos para la vigencia 2013

Oficina Asesora Jurídica 158

Retos 159

Proyectiva 165

Grupo de Participación Ciudadana y Comunicaciones 166

Participación ciudadana 166

Comunicaciones 166

Eventos 167

Anexos

Subdirección de Geología Básica

Durante el año 2012, la Subdirección de geología desarrolló actividades en cartografía geológica, actualización del *Mapa Geológico de Colombia*, versión 2012, geología marina, geología de volcanes, proyecto GeoRed y museo, entre otras. A continuación se mencionan los logros del 2012 y los retos para el 2013.

Cartografía Geológica

Se efectuaron las siguientes actividades:

- Memoria de la plancha 229.
- Columna estratigráfica PL 192.
- Cartografía geológica plancha 62.
- Cartografía geológica plancha 83(60 %).
- Memoria planchas 72 y 82.
- Cartografía geológica de PL 197, 198, 216, 237 y 256 (para todas, solo mapa).
- Estándares cartográficos para geología 10K, 25K Y 100K.
- Estándares para la toma de información estructural orientada a la tectónica.
- Informe y mapa tectónico falla de Suaza, tramo Guadalupe-Aguas calientes (PL 366 Garzón y PL 389 Timaná).
- Modelo geodinámico del Macizo de Santander
- Modelo de evolución morfotectónica cuaternaria basado en evidencias estructurales, neotectónicas y paleosismológicas de los principales sistemas de falla en la región de Bucaramanga.
- Evolución tectónica y morfodinámica durante el cuaternario en la zona de Cúcuta y alrededores norte de Santander.
- Neotectónica del piedemonte llanero en la zona de los municipios de Tauramena, Monterrey y Villa Nueva (Casanare).
- Cartografía geofísica-aeromagnética de las planchas 198, 216 y 217, 237, 238 y 256, departamento del Vichada-Procesamiento e Interpretación aeromagnética.
- Manual de adquisición de datos gravimétricos.
- Procesamiento de datos de teleobservación para la generación de 15 mapas, imágenes en formato digital y análogo.

Durante este año se oficializaron varias planchas geológicas, correspondientes a la cartografía geológica regional, a escala 1:100.000, que comenzaron su elaboración durante el 2011, son 18 planchas equivalentes a 32.931 km², aproximadamente, del área continental del territorio colombiano (tabla 1), alcanzando el 52,9 % a diciembre de 2012.

Tabla 1. Nuevas planchas del territorio continental de Colombia, a escala 1:100.000, disponibles a diciembre de 2012

Departamento	Planchas Número
Cundinamarca	228, 247
Córdoba	72, 82
Guaviare	350
Meta	306, 328
Norte de Santander	98, 99
Santander	108, 133
Vaupés	443
Vichada	159, 160, 161, 179, 180, 181

Así mismo, se cumplió un nuevo hito en el desarrollo del programa, al adelantarse la *cartografía geológica regional del oriente del país*, en algunas áreas de los departamentos de Vichada, Guaviare, Vaupés y el suroriente del Meta.

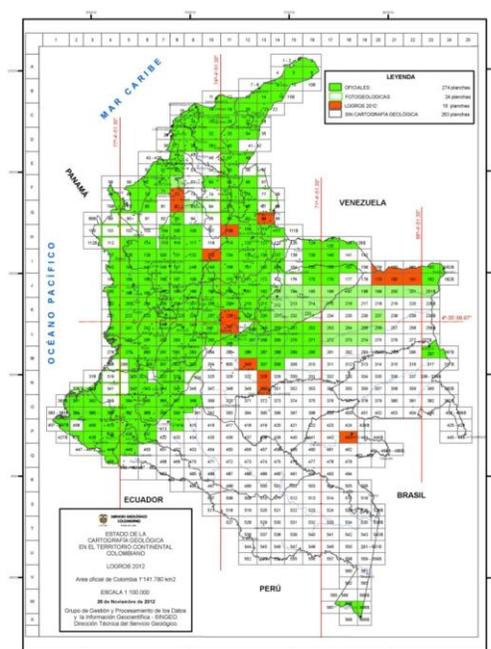


Figura 1. Planchas oficializadas en el 2012.

Retos

El Programa de Cartografía Geológica Regional se ha propuesto poner a disposición del público 30 planchas geológicas a escala 1:100.000, que corresponden a 56.782 km, con el fin de alcanzar una cobertura de cartografía geológica del país del 57,6 %. Las zonas seleccionadas son el Vichada, Guainía, Norte de Santander, y Depresión Momposina, resaltadas en color azul en el siguiente mapa:

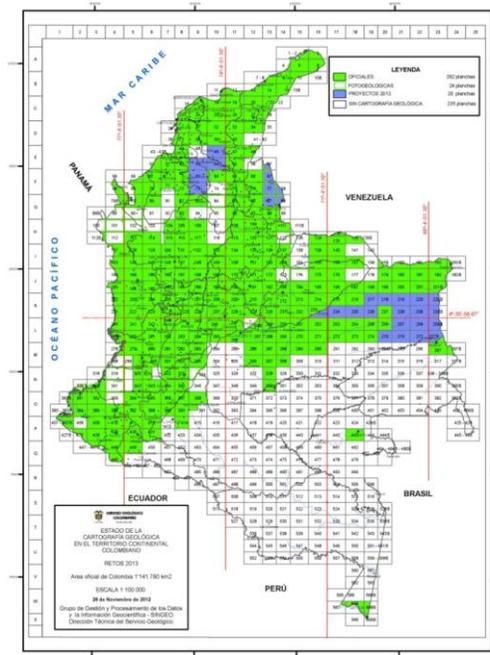


Figura 2. Planchas a realizar durante el 2013.

Mapa Geológico de Colombia

El Mapa Geológico de Colombia (MGC) es un proyecto continuo del Servicio Geológico Colombiano, que tiene como objetivo compilar y sintetizar la cartografía geológica generada internamente y por otras instituciones para obtener versiones periódicas del *Mapa Geológico de Colombia*, versiones en español e inglés, a escala 1:1.000.000, y las 26 planchas del *Atlas Geológico de Colombia* (AGC) a escala 1:500.000. La primera edición de estos tres productos fue terminada en el 2007, y puede descargarse, sin costo alguno, en formato PDF de la página web del SGC, al igual que la versión web del *Mapa Geológico de Colombia*.

El Mapa resume la información geológica superficial del territorio colombiano, mediante la integración y generalización de los mapas geológicos a escala 1:100.000, publicados por el SGC. La información de los mapas fue complementada y actualizada con publicaciones de revistas científicas nacionales e internacionales, tesis de pregrado, maestría y doctorado, publicaciones de congresos nacionales e internacionales, y trabajo de campo realizado por los compiladores de MGC, cuando fue necesario. Toda la información soporte del MGC es almacenada en bases de datos en EndNote y en geodatabase de ArcGIS 9.3.1.

La nueva edición del MGC, GMC y del AGC incluye: el mapa base oficial realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) con el sistema de coordenadas MAGNA, compatible con el sistema de coordenadas WGS84, los colores y las edades de la Carta Cronoestratigráfica Internacional 2012; 97 nuevos mapas geológicos a escala 1:100

000; el Esquema Tectónico del Norte de Suramérica y del Caribe con los vectores de movimiento 2011, del proyecto GeoRed; el Catálogo de dataciones radiométricas de Colombia implementado en ArcGIS 9.3.1, y *Google Earth*, actualizado a diciembre de 2012; su actualización con más de 500 artículos científicos de la geología de Colombia, publicados desde el 2005 hasta septiembre de 2012; la actualización de la información estructural, con las publicaciones científicas que contenían interpretaciones sísmicas; retroalimentación con las discusiones surgidas durante las presentaciones del *Mapa Geológico de Colombia* en más de 30 congresos nacionales e internacionales, y la armonización con los mapas geológicos de Brasil y Perú realizada 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 (Igemmet), en la ciudad de Leticia.

Para el 2013 se tendrán en impresión todos los productos del *Mapa Geológico de Colombia*, al igual que su memoria explicativa, para darlo a conocer a universidades con carrera de geología y en congresos nacionales e internacionales. Se tiene previsto hacer un lanzamiento oficial en el segundo semestre de 2013.

Como un reconocimiento al trabajo adelantado en el *Mapa Geológico de Colombia* y al Servicio Geológico Colombiano, desde agosto de 2012, el geólogo Jorge Gómez Tapias, coordinador del Mapa, ocupa el cargo de Secretario General por Suramérica de la Comisión del Mapa Geológico del Mundo (CGMW, por su sigla en inglés), encargada de promover y coordinar la preparación y la publicación de mapas geológicos y temáticos, a pequeña escala, tanto del planeta entero como de los continentes y océanos. Allí, en compañía del doctor Carlos Schobbenhaus, del Servicio Geológico de Brasil, están realizando el Mapa Geológico de Suramérica a escalas 1:1.000.000 y 1:500.000, y cuentan con la colaboración de la mayoría de los servicios geológicos y de algunas universidades de Suramérica.

Geología Marina

Se realizaron las siguientes actividades:

- Levantamiento geomorfológico de las planchas 43 III A, B, C, D Sucre-Córdoba.
- Base de datos con información marina y costera.
- Evaluación morfodinámica del sector costero del departamento de Sucre.
- Morfodinámica de la línea de Costa Caribe, sector comprendido entre Ciénaga–delta del río Sinú. Esta actividad tuvo los siguientes objetivos:
 - 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, de 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 diapirosmo–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.



Figura 3. Línea del litoral Caribe Colombiano continental, entre Capurganá (Chocó) al sur y Flor de La Guajira al sur de Castilletes (La Guajira) al norte. **Fuente:** imagen tomada de Google Earth.

Entre septiembre 2011 y septiembre 2012 se colectó y procesó información morfodinámica, sedimentológica y mineralógica (laboratorio) para 425 puntos de toma de datos, se tomaron 1235 muestras que cubrieron una longitud de 365 km , de línea de costa continental e insular (corresponden aproximadamente. el 23,5 % del total de la línea del Litoral Caribe Colombiano), desde Galerazamba (Bolívar) hasta el delta del río Sinú (Córdoba), trayecto que incluye el golfo de Morrosquillo y las islas del archipiélago de San Bernardo. Igualmente, se socializó la importancia de los objetivos del proyecto ante las entidades públicas, algunas privadas y parte de las comunidades allí asentadas, además de la necesidad de establecer una adecuada sinergia para dar continuidad al proyecto, así como también realizar una difusión eficiente de la información hasta el momento colectada para que ésta pueda ser utilizada por planificadores, políticos, ingenieros e investigadores en la rama de las geociencias litorales.

Adicionalmente, se realizó el diseño, depuración y actualización de la base de datos, para la plataforma Web por medio de la cual se realizará la presentación dinámica para consulta de Información Geomorfológica del Litoral Caribe Colombiano.

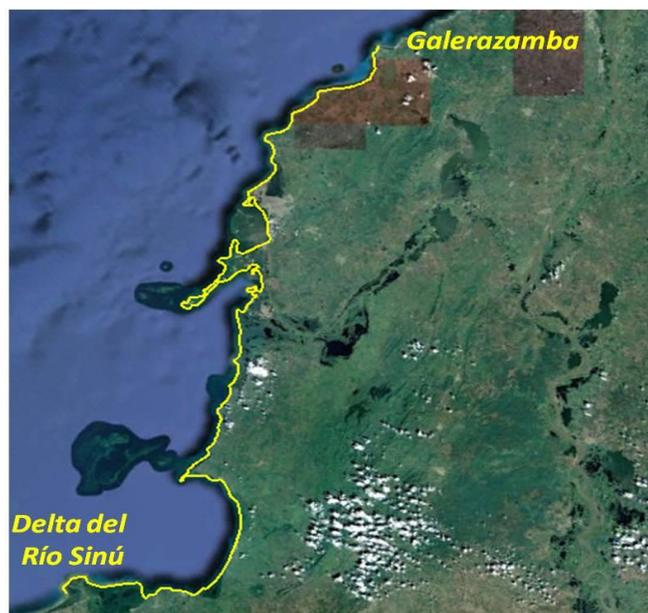


Figura 4. Línea del litoral Caribe Colombiano continental trabajado de septiembre de 2011 a septiembre de 2012 (aprox. 23,5 % del total de la línea del Litoral).



Figura 5. Erosión en el sector de Manzanillo al noroccidente de Cartagena.

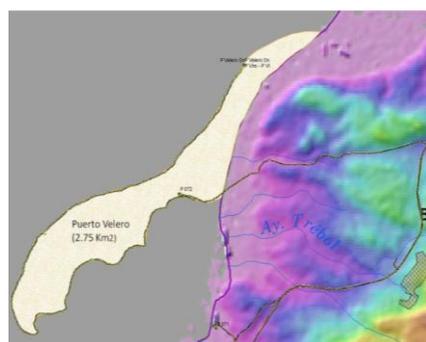


Figura 6. Acreción en Puerto Velero, al suroccidente de Barranquilla.

Retos

Para la investigación los principales retos a septiembre 2013 son:

- Evaluación y toma de datos en uno de los sectores de mayor importancia económica y turística para el país, comprendido entre Ciénaga (Magdalena) y Riohacha (La Guajira), con 190 km de línea de costa, aprox. (corresponde al 14,3 % del total de la línea del Litoral Caribe Colombiano). Allí se desarrollan actualmente grandes proyectos de infraestructura, entre otros, la construcción de Puerto Brisa, el cual es de tipo multipropósito.
- Publicación en la página WEB de la plataforma para la difusión de Información Geomorfodinámica del Litoral Caribe Colombiano, como parte de una respuesta eficaz ante los requerimientos del Tratado de Libre Comercio (TLC).
- Aporte del conocimiento para fines de Reglamentación y Normatividad respecto al uso y manejo del territorio litoral.
- Capacitación a entes públicos y privados para continuar realizando el monitoreo en los sectores ya trabajados.
- Integración a la Red Iberoamericana de Teledetección Aplicada a la Prevención de Amenazas Geológicas Litorales.

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

El proyecto corresponde, desde la ciencia geodésica, a la aplicación de técnicas geodésicas espaciales de alta precisión para el estudio de la dinámica de la Tierra, con perspectivas de aplicación en los diversos componentes del sistema terrestre, como son la Tierra sólida, Tierra líquida y Tierra atmosférica. En el caso particular del Servicio Geológico Colombiano, es la generación de productos de geodesia con énfasis como geodesia tectónica y geodesia volcánica implementada desde los tres observatorios vulcanológicos y sismológicos, como punto de partida para la determinación de la deformación de la corteza terrestre, tanto tectónica como volcánica, entre otros.

Es un esfuerzo del Estado, a través del SGC, obtener datos de estaciones geodésicas espaciales de operación continua para propiciar y promover su utilización para el cumplimiento de misiones institucionales de diversos propósito, que implique el estudio de la ionosfera, aplicaciones meteorológicas, entre otros, así como el fortalecimiento de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales.

Principales resultados del proyecto GeoRed

Cálculo de velocidades, validación de modelos tectónicos a partir de datos geodésicos espaciales y análisis de deformación de la corteza terrestre

El proyecto GeoRed ha estimado las velocidades de desplazamiento de las estaciones geodésicas GNSS de las redes activa y pasiva mediante el uso del *software* científico GIPSY-OASIS II, desarrollado por JPL/NASA y utilizado por el Servicio Geológico Colombiano de manera exclusiva en el país mediante convenio de cooperación. Esto significa poder realizar el registro y monitoreo de la deformación actual de la corteza terrestre continental en zonas de tectónica activa así como de la distribución espacial de la deformación y de los campos de velocidades en diferentes bloques corticales, lo cual ayudará a la validación de modelos tectónicos existentes. Teniendo en cuenta que el nivel de conocimiento de las fallas geológicas en Colombia es bajo, y que es de vital importancia el conocimiento detallado de las mismas, la geodesia espacial se convierte en una herramienta útil para la determinación de la tasa de actividad de fallas. Al existir gran interrelación entre las fallas, es factible el aumento de la probabilidad que más fallas deban ser consideradas como activas, por lo cual es de vital importancia intensificar el estudio de fallas activas, incluyendo la instrumentación geodésica espacial GNSS de las fallas principales, tarea que el proyecto GeoRed inició en algunos de los límites que constituyen los bloques corticales adoptados por el proyecto. Por ello es imperioso afirmar acerca del estudio de la cinemática de fallas antes y después de la era de la tecnología geodésica espacial GNSS. Así, conocer el estado actual de la deformación cortical es de sumo interés científico porque permite la realización de estudios de levantamiento y subsidencia, análisis de inestabilidad de laderas y remoción en masa, actividad volcánica y análisis en la amenaza sísmica desde la tectónica activa. Incluye además la deformación inter e intraplaca así como entender el ciclo sísmico, en especial cuando la tecnología GNSS es la única tecnología que proporciona información antes, durante y después de la ocurrencia de un sismo.

- Instalación de estaciones permanentes.



Figura 6. Estación instalada en aeropuerto de Puerto Bolívar (La Guajira).

Se instalaron siete estaciones permanentes de operación continua, incluyendo las cuatro estaciones (en Montería, Galerazamba, Puerto Bolívar, y Providencia) que forman parte del proyecto internacional COCONet, patrocinado por NSF y Unavco de Estados Unidos, y están orientadas al estudio de las amenazas geofísicas y meteorológicas de la región Caribe, lo que ha permitido la densificación de la red activa de estaciones geodésicas.

- Ocupación de 203 estaciones de campo



Figura 7. Ocupación estación de campo en isla Providencia.

Como actividad fundamental del proyecto, y atendiendo a la metodología establecida, anualmente se realiza la ocupación de estaciones antiguas y nuevas que se construyen con el fin de aumentar tanto la cobertura espacial como temporal de la red pasiva de estaciones GNSS en el territorio colombiano, cuyas observaciones están orientadas principalmente al análisis del desplazamiento relativo a lo largo de fallas activas. Esta tarea ha tenido sustancial apoyo del Ministerio de Relaciones Exteriores y la Armada Nacional para las estaciones existentes en la región Caribe.

Adquisición de sistemas geodésicos espaciales GNSS

Con el fin de aumentar, de forma gradual, la cobertura espacial y temporal de las redes activa y pasiva del proyecto GeoRed, a finales del 2011 y en el 2012 se adquirieron 18 sistemas geodésicos espaciales que serán empleados como estaciones permanentes así como para la ocupación episódica de estaciones bajo la modalidad de campañas de campo, lo cual permite remplazar algunos equipos que han presentado problemas en su funcionamiento.

Renovación del convenio con la NASA para uso de software científico GIPSY-OASIS II

El proyecto GeoRed es un proyecto de investigación, cuya aplicación se remonta al año 1988, y que ha permitido realizar tareas conducentes a consolidar la ciencia geodésica como parte integrante del estudio de las ciencias de la Tierra, incluso propiciando la formación de personal a nivel de postgrado. Uno de los elementos fundamentales descansa en el procesamiento de los datos GNSS, que debe ser con paquetes de procesamiento científico tal como GIPSY-OASIS II. Desde 1995, se realizó las gestiones para obtener dicho paquete

bajo la modalidad de licencia de uso, empleado de forma exclusiva por el SGC, y cuya renovación de convenio para licencia de uso se realiza cada tres años. En esta oportunidad se ha permitido descargar el *software* versión 6. Paralela a esta renovación es importante hacer mención de la permanente cooperación con entidades como Unavco, MIT, Universidad de Carolina del Sur, Universidad de Pensilvania, entre otras, que han permitido el avance científico del proyecto.

Participación en el proyecto internacional COCONET

A raíz de la ocurrencia del sismo de Haití en el 2010, investigadores norteamericanos, con el auspicio de NSF y Unavco, generaron un proyecto basado en instrumentación geodésica espacial. El Servicio Geológico Colombiano fue vinculado al proyecto, lo que ha permitido participar en talleres de discusión análisis, realizar la traducción al español de documentación básica, así como recibir en donación cuatro estaciones GNSS con componente meteorológico.

Monitoreo geodésico de los movimientos de masa de Cáqueza y Villeta

En el año 2009, por solicitud de la Oficina de Gestión del Riesgo de la gobernación de Cundinamarca, se implementó una red de monitoreo geodésico para obtener valores de velocidad de desplazamiento en la zona urbana del municipio de Cáqueza. A finales del 2010, el Servicio Geológico Colombiano suscribió un convenio de cooperación con la gobernación de Cundinamarca, donde se adelantaron acciones conducentes a la ampliación de la red de monitoreo, así como la instalación una estación de operación continua, la cual permanecerá rastreando hasta marzo del 2013, para poder completar un año de observaciones a tasas de muestreo de 15". Dando cumplimiento a una acción popular se participó en el monitoreo geodésico de un movimiento de masa en la zona del municipio de Villeta.

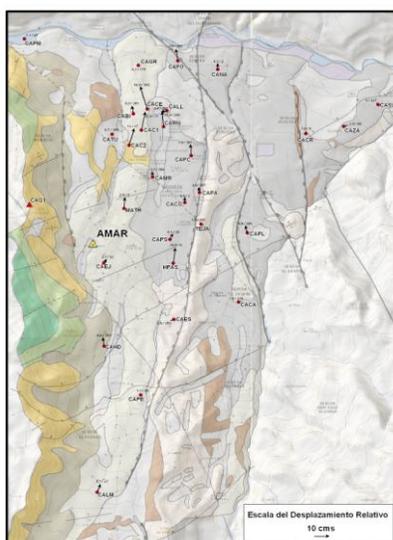


Figura 8. Mapa de desplazamientos geodésicos del movimiento de masa en Cáqueza.

Así mismo, en respuesta a una acción popular, se prestó apoyo al monitoreo de un deslizamiento en Villeta (Cundinamarca).

Convenio con Catastro Distrital e implementación Red Geodésica de Bogotá

En Octubre del 2011 se suscribió un convenio interadministrativo entre estas dos instituciones con el propósito de implementar una red geodésica pasiva de estaciones GNSS en la capital del país, que permita establecer un marco de referencia de precisión para la generación de productos asociados al catastro en Bogotá, y al estudio de la subsidencia, así como la determinación de velocidades relativas de desplazamiento.

Elaboración de mapas de vectores de velocidad de estaciones GNSS y análisis de información

Como resultado del proyecto, se elaboraron siete mapas zonales y uno nacional, en el cual se incorporaron resultados de procesamiento y coordenadas de estaciones y vectores de velocidad por estación. Estos resultados empiezan a formar parte de modelos regionales de deformación, e incluso del proyecto internacional Global Strain Rate Model.

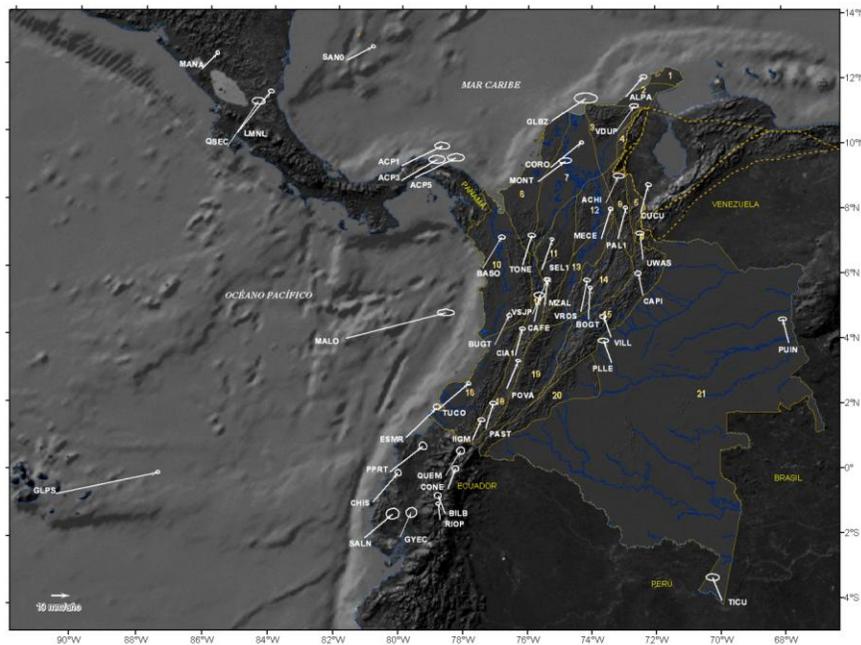


Figura 9. Mapa de velocidades de estaciones permanentes de GeoRed y de países vecinos.

Intercambio de datos con centros de investigación de Ecuador, Venezuela, Panamá y Estados Unidos

Se destaca el servicio de suministro de datos en formato RINEX de las estaciones permanentes de operación continua, así como coordenadas para empleo de usuarios en

todo el territorio nacional que sirvan como estaciones de referencia para tareas de levantamiento de diverso tipo de orden diferencial.

Apoyo a la investigación ionosférica en el Caribe y Suramérica

El proyecto GeoRed participó en sesiones y talleres de discusión y presentación de resultados, y presta apoyo al proyecto internacional de investigación LISN (Low-Latitude Ionospheric Sensor Network) coordinado por el Boston College de Estados Unidos con el apoyo del Radio Observatorio de Jicamarca del Perú. La investigación ionosférica es de vital importancia para las comunicaciones y navegación aérea, principalmente, y desde la perspectiva geodésica, la formulación de modelos en la zona tropical ecuatorial que permita mejorar la precisión de la posición de las estaciones. Igualmente, es sentar las bases para el potencial uso del contenido total de electrones en la ionosfera en sistemas de alerta temprana por tsunamis, así como del posible acoplamiento litosfera-atmósfera.

Retos

Los retos de GeoRed para el año 2013, son:

- Generar modelos de deformación de corteza terrestre a partir de datos geodésicos, e integración con datos geofísicos y geológicos.
- Adquirir sistemas geodésicos GNSS y ampliar la cobertura espacial de la red activa y pasiva, y actualizar la estación de NASA.
- Propiciar el uso de geodesia espacial GNSS con propósitos científicos, y coordinar el Taller Internacional 2013.
- Participar en proyectos internacionales como COCONet; apoyar proyectos nacionales y difundir resultados del proyecto a nivel internacional y nacional.
- Mantener el intercambio internacional de datos, incluyendo a Brasil, y ampliar la interacción con investigadores extranjeros.
- Generar un modelo de transmisión de datos GNSS en tiempo casi real.
- Optimizar el sistema de distribución de datos.

Investigaciones geológicas en los volcanes de Colombia

Volcán Sotará

Se realizaron correcciones que permitieron la oficialización y entrega del *Mapa geológico del volcán Sotará*, a escala 1:25.000, y el informe “Geología e historia eruptiva del Complejo Volcánico Sotará”, con anexos de análisis granulométricos y de componentes, columnas estratigráficas y su correlación, bases de datos, petrografía, geoquímica, geocronología e interpretación de la historia eruptiva del volcán Sotará y de los volcanes que componen el Complejo Volcánico Sotará (CVS). Además, se presentó el avance sobre el conocimiento geológico de otro complejo volcánico, localizado a 10 km al sur del Sotará, el cual es

conocido como volcán Sucubún, que de acuerdo a los estudios, ha tenido una historia similar a la evolución del CVS.

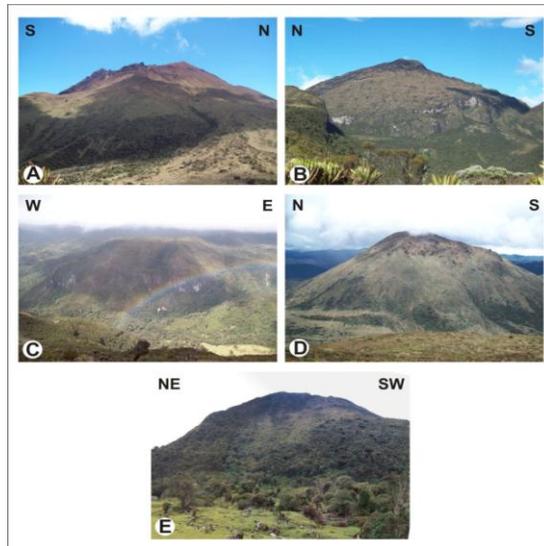


Figura 10. Estructuras volcánicas presentes en el área de estudio. **A.** Volcán Sotará; **B.** Volcán Sucubún; **C.** Volcán Cerro Azafatudo; **D.** Volcán Cerro Gordo; **E.** Volcán Cerro Negro.

Volcán Nevado del Ruiz

Se brindó apoyo en las actividades de la Subdirección de Amenazas Geológicas durante la reciente actividad del volcán Nevado del Ruiz, con las emisiones de ceniza del 2012, donde se llevaron a cabo visitas alrededor del volcán, se tomaron muestras de cenizas para análisis de componentes, granulometría y petrografía, para caracterizarlas, y cuyo producto es el "Informe sobre la actividad eruptiva del volcán Nevado del Ruiz: 29 de mayo y 30 de junio de 2012".



Figura 11. Evidencias de la emisión de ceniza del volcán Nevado del Ruiz, en el 2012.

Se realizó el acompañamiento técnico a los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) y la socialización de la actividad y la amenaza volcánica en la zona de influencia del volcán Nevado del Ruiz. Así mismo, se llevaron a cabo actividades conjuntas con la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres, por medio del Taller de Socialización, Implementación y Evaluación de Planes de Contingencia frente al volcán Nevado del Ruiz, taller que se llevó a cabo simultáneamente en 15 municipios del departamento de Tolima, cada equipo interdisciplinar tuvo la participación y asesoría técnica de un miembro del grupo de Geología de Volcanes.



Figura 12. Actividades de socialización con miembros de la comunidad y CMGRD.

Se continúa la elaboración del informe sobre la geología proximal del volcán Nevado del Ruiz y se empezó a elaborar el mapa fotogeológico de las zonas distales a lo largo de los ríos Claro, Chinchina, Molinos, quebrada Nereirdas, entre otros.

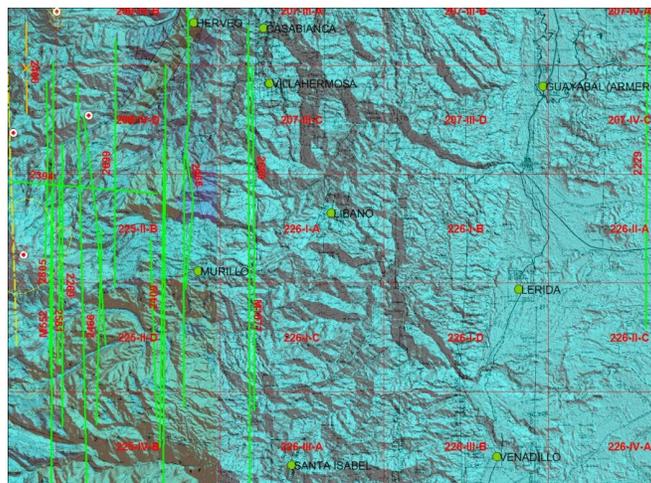


Figura 13. Ubicación de líneas de vuelo hacia la parte oriental del volcán Nevado del Ruiz.

Volcán Puracé

Se entregaron el Mapa y el informe geológico y estratigráfico del Volcán Puracé Actual.



Figura 14. Vista área de la cadena volcánica de Los Coconucos. En primer plano está el Volcán Puracé Actual (VPA).

El mapa entregado para oficialización está a escala 1:25.000 y comprende cuatro planchas geológicas: 365-I-A, 365-I-B, 365-I-C y 365-ID. El informe incluye una revisión bibliográfica de los estudios geológicos previos en la zona, así como una introducción a la geología estructural y geomorfología de la cadena volcánica de los Coconucos, con particular énfasis en la evolución del volcán Puracé, incluyendo la caldera de Chagartón y el volcán Pre-Puracé, edificios antiguos sobre los cuales se alza el denominado Volcán Puracé Actual (VPA). El informe se centra en la estratigrafía del VPA y se complementa con los análisis petrográficos y granulométricos de las muestras recolectadas en campo. Finalmente, se plantea una discusión sobre la reciente historia eruptiva y se proyecta un estudio detallado de ciertos depósitos con el fin de la actualización del mapa de amenaza del Volcán Puracé, el cual hace parte de las metas de la subdirección de amenazas geológicas. Se empieza a elaborar el mapa e informe de la zona W y SW del volcán Puracé (remanentes de la Caldera de Chagartón)



Figura 15. Vista desde el municipio de Coconuco al W del Volcán Puracé Actual, donde se puede apreciar algunos productos asociados a la caldera de Chagartón.

Como complemento al informe del VPA, se llevaron a cabo excursiones de campo para cubrir las zonas W y SW del volcán Puracé, donde los productos volcánicos se asocian a la denominada caldera de Chagartón. Se realizó una caracterización de los depósitos volcánicos y se propone una retroalimentación en la zona W del mapa del VPA, específicamente en la plancha 365-I-C. Así mismo, se recolectaron muestras para análisis granulométricos y de componentes que servirán para el levantamiento de columnas estratigráficas.

Otras actividades

Adicionalmente, el grupo de Geología de Volcanes apoyó las actividades de socialización del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales y de encuestas con relación a la reciente actividad del volcán Cerro Machín. Igualmente, se apoyó al Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Popayán en la búsqueda de sitios geológicamente propicios para nuevas estaciones de monitoreo volcánico en los volcanes Nevado del Huila, Puracé y Sotará

Retos

Volcán Puracé

Entrega del mapa e informe final de la zona occidental y sur occidental del volcán Puracé (sector remanentes de la caldera de Chagartón), con meta a febrero de 2013.

Volcán Nevado del Ruiz

Realizar la cartografía geológica y el levantamiento volcanoestratigráfico en el área de influencia del volcán Nevado del Ruiz, escala 1:25.000 (integrando zonas distal, media y proximal), la entrega del mapa e informe está previsto para diciembre de 2013, todo de acuerdo al nivel de actividad del volcán, ya que es posible que no se puedan llevar a cabo los

trabajos de campo como se tienen planteados. En este escenario se pretende estudiar el volcán Paramillo de Santa Rosa, el cual es una estructura bastante grande que aún no ha sido caracterizada y presenta depósitos importantes para el estudio de los volcanes en nuestro país, principalmente en la zona central.

Apoyo a la Subdirección de Amenazas Geológicas

Participar en la elaboración de los mapas de amenazas de los volcanes señalados como prioritarios para el quinquenio 2010-2014 por parte de la Subdirección, así:

- Actualizaciones del mapa de amenazas de los volcanes: Nevado del Ruiz, Cumbal, Nevado del Huila, y Puracé.
- Nuevos mapas de amenaza de los volcanes: Sotaró y Azufral.

Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez

El frente de trabajo: Investigación paleontológica y bioestratigráfica del territorio colombiano, que atiende también las responsabilidades del Museo, aportó a algunos proyectos geológicos de la entidad y a las entidades de orden nacional y territorial interesadas, servicios y resultados en el desarrollo de los estudios en la investigación, en la evolución geohistórica del país, a través de la preparación, estudio sistemático y caracterización de restos paleontológicos, la organización de colecciones científicas, y la divulgación de patrimonio geológico y paleontológico. Durante el 2012 se alcanzaron los siguientes resultados:

Curatoría física paleontológica y registro de colecciones

Se completó la preparación mecánica y química del reptil marino de Coello y se intervino curatorialmente el ciento por ciento del esqueleto axial primario (vértebras cervicales a caudales, costillas cervicales y rejas costales) del espécimen de *Eremotherium* de la exhibición permanente del Museo. También se prepararon mecánicamente cuatro segmentos morfológicos de vertebrados del Cretácico y del Neógeno (cráneo de *Crocodylomorpha Gavialinae*, cráneo de *Astrapotheridae*; esqueleto axial de *Ichthyopterygia*; fragmento de caparazón de *Gliptatelinae*).

Por otra parte, se intervinieron, prepararon o replicaron un total 5436 restos de invertebrados fósiles, producto de la investigación de las áreas misionales de la entidad y de las colecciones paleontológicas del Museo. Además, se realizó la curatoría básica a 1403 piezas paleontológicas de colecciones del Museo (muebles D-III, D-IV, M-8 y colección Creutzberg en Lab. 317), y a 1468 piezas de las colecciones petrográficas y mineralógicas (muebles Ward 36, 37, 38, 39, 40 y 41). Por último, también se realizaron seis mantenimientos preventivos a los restos fósiles albergados en museos regionales, y que son patrimonio del Servicio Geológico Colombiano.

Divulgación y promoción de patrimonio geológico y paleontológico

Se terminó y montó un nuevo diorama de ambientes terrestres (Yacimiento Paleontológico de La Venta, Huila), y se organizó su archivo de divulgación. Así mismo, se realizó una ilustración digital del ambiente para el fondo del diorama de La Venta, se digitalizó un archivo geológico y paleontológico en diapositivas (filminas), y se replanteó y optimizó el diseño museográfico de la vitrina histórica Royo y Gómez. Se realizaron 42 ilustraciones científicas de ammonoideos fósiles que harán parte de una publicación especial, que actualmente se está preparando.

Por otra parte, durante la vigencia (con cierre parcial al 18 de diciembre) se atendieron a 11.667 visitantes (2028 niños, 3971 jóvenes, 4906 adultos y 762 adultos mayores; 5947 mujeres y 5718 hombres), se realizaron 228 labores de guía y se apoyaron a 108 instituciones educativas y entidades. Además, se realizaron 1138 evaluaciones de los servicios del Museo con resultados de una media anual de 95,02 % de satisfacción en la calidad de los servicios, y un impacto del 95,58 %.

Bioestratigrafía y paleontología

Las actividades se concentraron en la determinación y/o datación de restos fósiles, en el estudio y caracterización de muestras de ammonoideos para construcción de esquema biozonal para el Cretácico Inferior, en la investigación paleontológica de una localidad fosilífera en desaparición en el nororiente del departamento de Boyacá y, en el estudio de restos de vertebrados del Cenozoico, para el desarrollo de investigaciones del Servicio Geológico Colombiano o el apoyo a entidades como el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (Icanh), Conicet de la república de La Argentina y Dijín-Interpol, entre otros.

Retos

Desarrollar y establecer los diseños de detalle específicos y la dotación instrumental requeridos para las instalaciones tanto de investigación, catalogación y consulta de las Colecciones Científicas Paleontológicas de Colombia, como de los laboratorios especializados asociados.



Figura 16. Áreas destinadas a las colecciones científicas y laboratorios de Paleontología.

Subdirección Recursos del Subsuelo

El objetivo de la Subdirección es investigar y evaluar recursos del subsuelo, para identificar áreas en donde hay probabilidad de hallazgo de recursos mineros, hídricos y energéticos de interés económico y social.

En cumplimiento de sus metas institucionales la subdirección desarrolló actividades en las siguientes temáticas:

- Aguas subterráneas
- Minerales metálicos
- Geotermia
- Minerales energéticos (carbón y uranio)
- Minerales no metálicos e industriales, y
- Exploración geofísica para recursos minerales.

Como actividad adicional de la Subdirección fue la atención a las consultas (datos, mapas, documentos) de clientes internos y externos y la participación en talleres de divulgación de los diferentes productos.

Las metas propuestas en el Plan Operativo Anual para ejecutar en proyectos internos en el 2012 fueron cumplidas. A continuación se describen los logros principales alcanzados en cada temática o proyecto.

Exploración de aguas subterráneas

El objetivo del proyecto es compilar, procesar e interpretar información geológica e hidrogeológica para identificar y definir zonas con potencial para aguas subterráneas. Los productos que se entregan al finalizar el año 2012, en cumplimiento de metas e indicadores se reseñan a continuación.

Modelo Hidrogeológico del Eje Cafetero

El Modelo Hidrogeológico Conceptual que se formula para el Departamento del Quindío y Risaralda ha cubierto un área de 2500 km² y en él se ha reconocido que el Sistema Acuífero Abanico del Quindío (Figuras 17 y 18) constituye la principal unidad geológica 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. 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, Cerrito y Pereira donde debido a la ocurrencia de fenómenos climatológicos extremos de sequía o humedad y las amenazas por actividad sísmica, se pueden presentar escenarios de desabastecimiento de aguas para consumo humano, riego y uso industrial.

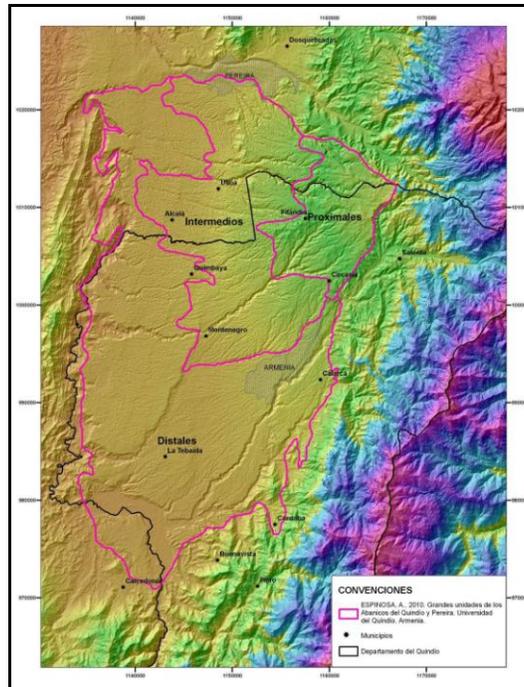


Figura 17. Abanico del Quindío-Risaralda definido genéticamente (modificado por Espinosa, 2008, en edición).

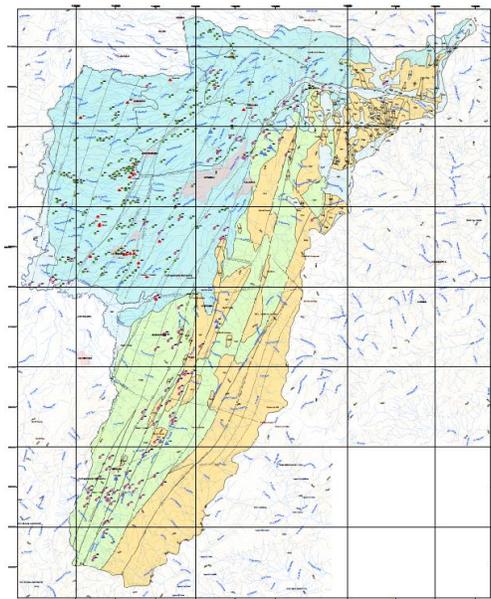


Figura 18. Mapa Hidrogeológico del departamento del Quindío.

Durante el 2012 se avanzó en las siguientes actividades:

- Control geológico para aguas subterráneas para reconocer las características litológicas y estructurales de la unidad Abanico del Quindío-Risaralda, la cual se extiende localmente en el Valle del Cauca.

- Inventario de 200 puntos de agua (entre pozos, aljibes) donde se conocieron la características hidrogeológicas de las unidades acuíferas captadas y las características de construcción y explotación de las captaciones y las propiedades físico químicas y usos de las aguas subterráneas en campo.
- Evaluación de registros históricos de series de datos hidrológicos y meteorológicos de estaciones del Ideam y de la CRQ para estimar la recarga potencial a sistemas acuíferos que se extienden en las cuencas reconocidas en un área de 2500 km².
- Georreferenciación de 50 pozos para conocer el modelo de flujo de mediana a gran profundidad del Sistema Acuífero Abanico del Quindío.
- Análisis de la información de las diferentes temáticas para el almacenamiento de la información en un Sistema de Información Geográfica.

Se interactuó con las entidades como la Corporación Autónoma del Quindío (CRQ), las Empresas Sanitarias del Quindío (Esaquín), el Comité de Cafeteros y la población asentada en el área de estudio para dar a conocer el alcance y los resultados obtenidos en relación al potencial de la oferta en cantidad y calidad, su dinámica y las características físico químicas de las aguas subterráneas, para la toma de decisiones locales y regionales en materia de uso, manejo aprovechamiento sostenible. Para el año 2013 se hará énfasis hacia el sector norte del departamento de Risaralda, en límites con el departamento del Quindío que permitan formular el modelo hidrogeológico del Eje Cafetero Quindío-Risaralda, para lo cual se realizaran actividades de geología, balances hídricos, geoeléctrica, inventario de puntos de agua y pruebas de bombeo, hidrogeoquímica, georreferenciación y la perforación de un pozo exploratorio para confirmar las características hidrogeológicas principalmente en zonas con déficit hídrico.

Modelo hidrogeológico zona centro departamento de Boyacá

Durante el año de 2012 se dio inicio a las actividades de exploración de aguas subterráneas en la Zona Centro del Departamento de Boyacá en un área de 859 kilómetros cuadrados. El área de estudio comprende los municipios de Tuta, Cómbita, Sotaquirá, Paipa, Duitama, Tibasosa, Firavitova, Santa Rosa de Viterbo, Nobsa y Sogamoso. Las actividades realizadas permitieron avanzar en la generación del conocimiento hidrogeológico en los siguientes aspectos:

- Reconocimiento geológico para aguas subterráneas lo que permitió conocer la ocurrencia de las aguas subterráneas en las unidades geológicas que se extienden subsuperficialmente y en le subsuelo.
- Inventario de 260 puntos de agua (entre pozos, aljibes y manantiales) en la parte suroccidental del área de estudio (150 km², aproximadamente, en los municipios de Sotaquirá, Combita, Tuta, Oicatá,) en donde se conocieron la características hidrogeológicas de las unidades acuíferas captadas y las características de

construcción y explotación de las captaciones y las propiedades físico químicas y usos de las aguas subterráneas en campo (figura 19).

- Modelo geofísico mediante la prospección geoelectrica (levantamiento, procesamiento e interpretación de 195 sondeos eléctricos verticales) con el objeto de determinar la geometría y la extensión de capas acuíferas con base en distribución de las resistividades eléctricas con la profundidad y el modelo geológico y estructural del área (figura 20).
- Evaluación de registros históricos de series de datos hidrológicos y meteorológicos para estimar evaluar la variación espacial y temporal de la precipitación promedio mensual multianual.

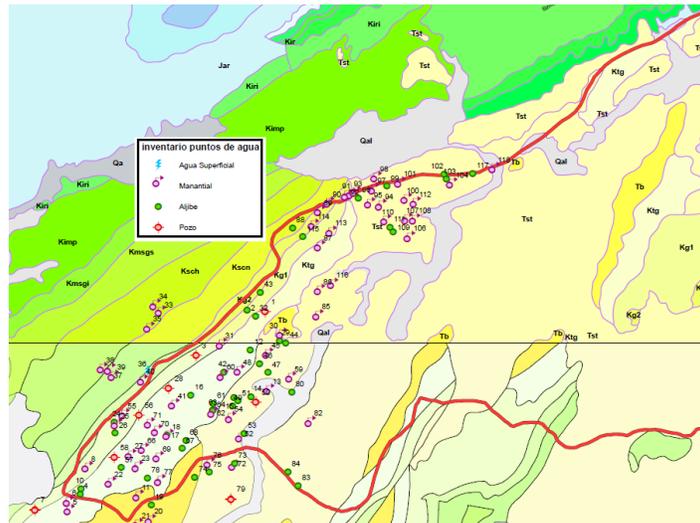


Figura 19. Inventario de puntos de agua en el sector sur occidental del área (rojo: pozos, verde: aljibes, morados: manantiales, azul: agua superficial) durante la época de baja precipitación, en inmediaciones de los municipios de Cómbita, Sotaquirá, Tuta y Paipa.

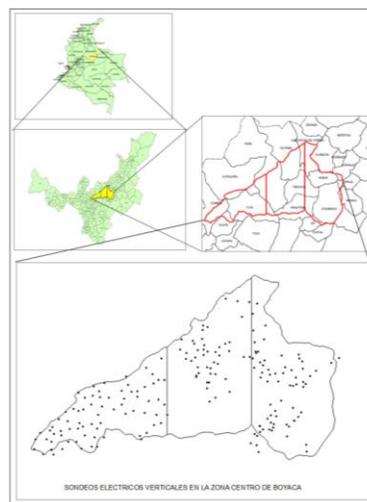


Figura 20. Sondeos Eléctricos verticales ejecutados en la zona Centro del Departamento de Boyacá.

Para formular el Modelo hidrogeológico de la zona centro de Boyacá se realizarán en el 2013, actividades de geología, balances hídricos, geoeléctrica, inventario de puntos de agua y pruebas de bombeo, hidrogeoquímica, georreferenciación de puntos de agua y la perforación de un pozo exploratorio para confirmar las características hidrogeológicas en zonas de mayor potencial o con déficit hídrico.

Pozos exploratorios en el departamento del Quindío

Para consolidar el conocimiento del potencial hidrogeológico en el departamento del Quindío se avanza en la perforación y construcción de un pozo de 250 metros de profundidad. La secuencia litológica perforada alcanza una profundidad de 80 metros a finales de diciembre de 2012 y corresponde a capas de arcillas, arenas y gravas, constituidas por fragmentos areniscas y bloques rocas ígneas y metamórficas (figura 21).

Para el primer trimestre del 2013 se tiene previsto culminar la fase de perforación y construcción del pozo exploratorio que involucra perforar hasta 250 metros de profundidad, tomar los registro físicos (gama, resistividad y potencial espontaneo), definir el diseño del pozo y realizar las pruebas de bombeo para estimar el potencial del pozo y las parámetros hidráulicos de los acuíferos captados; información que permite consolidar el conocimiento del modelo hidrogeológico del Sistema Acuífero Abanico del Quindío en su sector intermedio.



Figura 21. Perforación exploratoria en la finca Bombonera, sector intermedio del Sistema Acuífero Abanico del Quindío.

Socialización del proyecto

Se realizaron las reuniones para divulgación de las actividades del proyecto en los diferentes frentes de trabajo. Se hicieron tres presentaciones en el XI Congreso Latinoamericano de Hidrogeología y IV Congreso Colombiano de Hidrogeología, realizado en la ciudad de Cartagena. Se realizaron visitas institucionales solicitadas por entidades gubernamentales para emitir conceptos técnicos. Se dio apoyo técnico en materia de aguas subterráneas a la Agencia Nacional de hidrocarburos (ANH) y la Agencia Nacional de Minería (ANM).

Investigaciones en recursos minerales metálicos

Atendiendo lineamientos de la Dirección General de la institución y del Ministerio de Minas y Energía, se conformó un grupo interdisciplinario para identificar áreas con potencial mineral las cuales fueron evaluadas y propuestas para integrar zonas de reserva minera estratégica del estado. El Servicio Geológico Colombiano ha venido adquiriendo información geocientífica en las Áreas Estratégicas Mineras con el objetivo de disponer de la información necesaria para realizar la primera oferta pública de éstas áreas.

La adquisición de información geocientífica en las zonas declaradas como Áreas Estratégicas Mineras 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. Como actividad adicional de las actividades técnicas, se atendieron las consultas (datos, mapas, informes) de clientes internos y externos y se participó en talleres de divulgación de los diferentes productos del Proyecto.

Áreas Estratégicas Mineras

Con base en las condiciones geológicas del territorio nacional se continuó con el trabajo, iniciado en el año 2011, de selección de áreas con potencial para albergar mineralizaciones de oro, platino, cobre, coltan, sales de potasio, uranio, carbón metalúrgico, roca fosfórica y magnesio; minerales que de acuerdo con proyecciones efectuadas por especialistas en economía minera, fueron definidos y declarados por el Ministerio de Minas y Energía (Resolución 180102 del 30 de enero de 2012) como estratégicos para proyectar el desarrollo del sector minero en Colombia.

La selección de las áreas con potencial minero se fundamentó en la información geológica, geoquímica y geofísica disponible en el Servicio Geológico Colombiano y datos sobre ocurrencias, prospectos, mineralizaciones y minas existentes (Inventario Minero de Colombia, 2001). La información disponible, ha sido compilada de proyectos ejecutados por la propia institución o en asocio con otras instituciones nacionales y extranjeras y también de proyectos efectuados por instituciones de investigación.

La evaluación y análisis de cada área se efectuó utilizando herramientas de Sistema de Información Geográfica (SIG), con lo que se integró la información temática y se delimitaron subáreas potenciales.

En una primera fase y con base en la información geológica, geoquímica y geofísica, se seleccionaron grandes áreas con potencial para el hallazgo de los minerales estratégicos (39.625.591 ha), y posteriormente, se sustrajeron las áreas de títulos mineros vigentes y las áreas definidas como excluibles de la minería: parques naturales nacionales y regionales, reservas forestales protectoras, zonas de páramo, zonas de humedal RAMSAR, áreas de inversión del estado, zonas de minería especial, y zonas agrícolas y ganaderas.

Las áreas resultantes del proceso anterior, se analizaron y evaluaron espacialmente (SIG) y se calificaron con fundamento en factores geológicos (A), Geoquímicos (B), Geofísicos (C) y de Inventario Minero (D).

Una vez aplicados los factores, se establecieron rangos de valoración con el fin de seleccionar y priorizar aquellas áreas con mayor potencial y como resultado de la evaluación, se definieron áreas Tipo I que cubren 5.340.126 ha, Tipo II que cubren 10.047.351, y Tipo III que cubren 6.239.850 ha (figura 22). De las áreas Tipo I, se excluyeron los títulos mineros legalmente otorgados e inscritos en el Registro Minero Nacional, las solicitudes vigentes en el Catastro Minero Colombiano, áreas de zonas mineras indígenas y zonas mineras de comunidades negras, y áreas con inversión del Estado que se encuentran pendientes de adjudicación en los términos del artículo 355 de la Ley 685 de 2001.

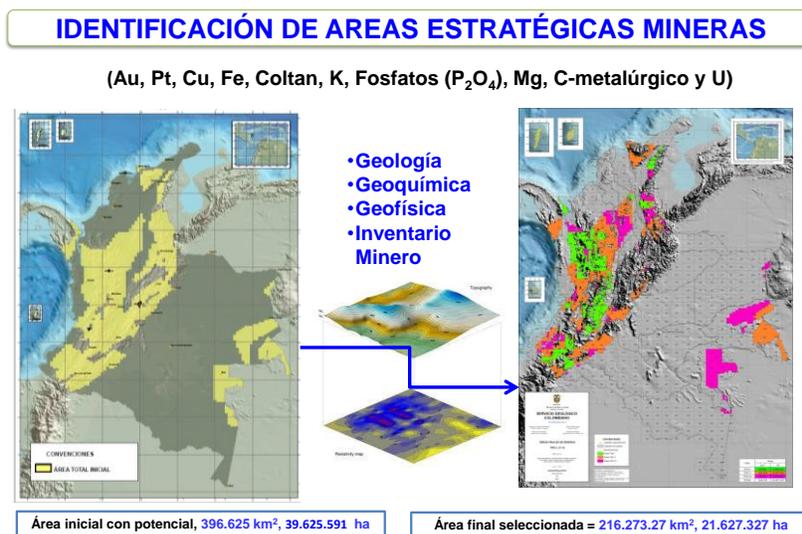


Figura 22. Identificación de Áreas Estratégicas Mineras (Tipo I: verde, Tipo II: Naranja, Tipo III: magenta).

Finalmente, se alinderó cada área Tipo I y se eliminaron corredores inviables para proyectos mineros, obteniéndose como resultado 313 bloques con un área final de 2.900.947.78 ha, que fueron declarados como 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 siguiendo el mismo proceso de selección y exclusión en áreas Tipo II y Tipo III, declaró 202 bloques con área de 17.570.198 ha (Resolución 0045) como áreas Estratégicas Mineras (figura 23)

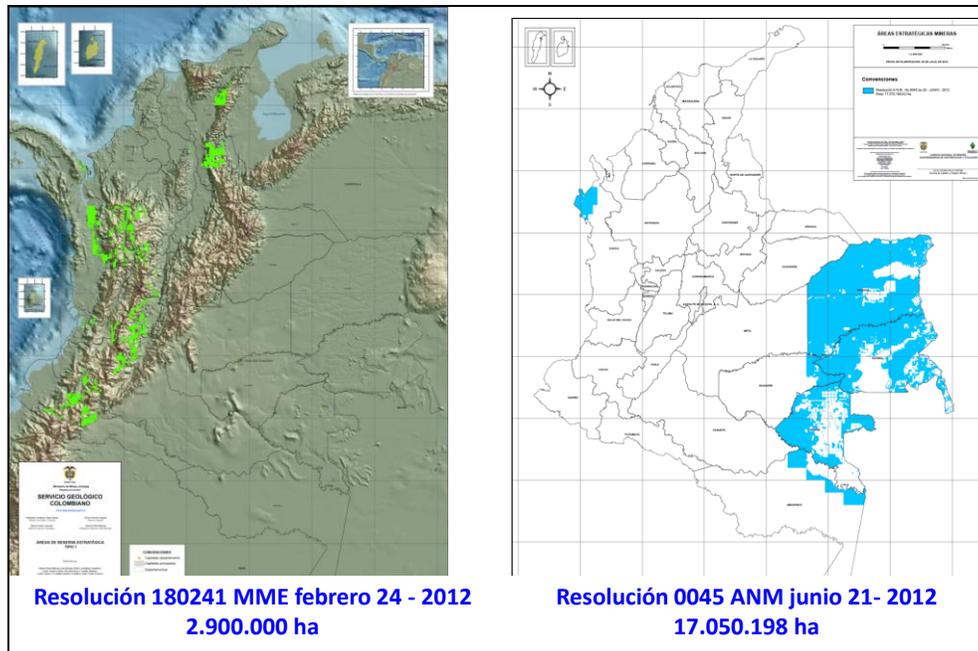


Figura 23. Declaración de Áreas Estratégicas Mineras.

Durante el año 2012 la Subdirección de Recursos del Subsuelo del Servicio Geológico Colombiano, desarrolló diferentes actividades relacionadas con la adquisición de información geológica, geoquímica y geofísica para las áreas declaradas como Áreas Estratégicas Mineras (AEM), las cuales se describen a continuación.

Revisión y compilación de información bibliográfica

Se revisó información técnica ubicada en el Servicio Geológico Colombiano concerniente a geología, geofísica y geoquímica, de las áreas estratégicas mineras. Se creó una metodología para la compilación de la información y se elaboraron plantillas formato *.xls para su almacenamiento y fácil consulta. En total se revisó y compiló la información de 25 planchas escala 1:100.000, las cuales están distribuidas en los departamentos de Tolima, Huila, Antioquia, Risaralda, Valle, Cauca y Nariño.

Selección de áreas

Con la asesoría de Expertos del Banco Mundial (Convenio con el Ministerio de Minas y Energía) se definieron y aplicaron criterios que dieron como resultado la selección y priorizaron de 21 bloques localizados en los departamentos de Antioquia, Chocó, Tolima, Valle, Nariño y Cauca (figura 24, tabla 2), para iniciar la adquisición de la información necesaria para la oferta pública de los bloques por parte de la autoridad minera colombiana.

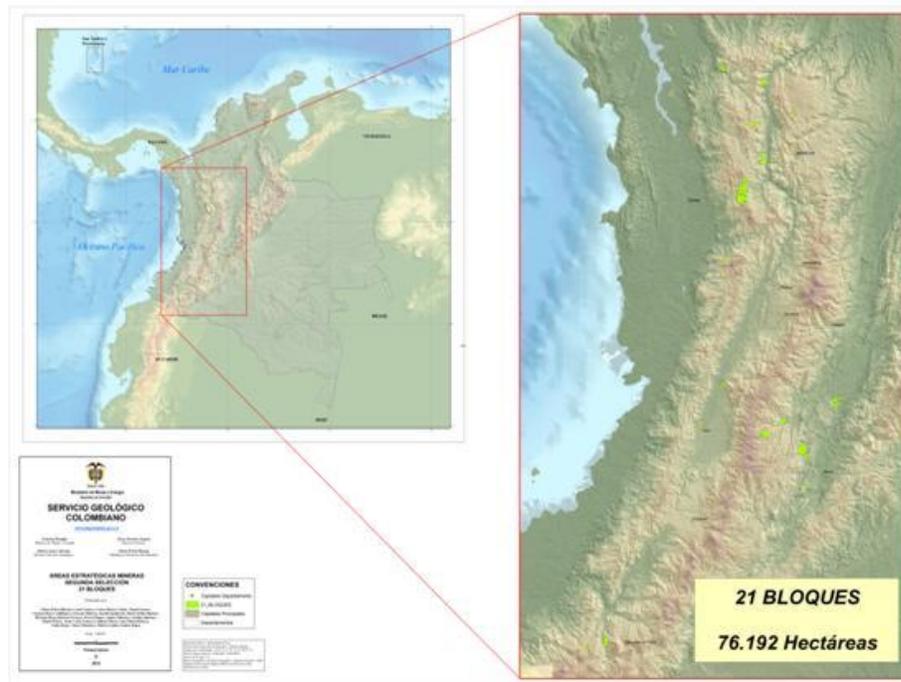


Figura 24. Mapas de ubicación de los 21 polígonos seleccionados para iniciar las labores de campo.

Tabla 2. Bloques seleccionados como prioritarios para iniciar adquisición de información

Bloque	Hectáreas	Bloque	Hectáreas
193	12860	253	2195
228	2549	255	1958
234	3884	227	1027
277	1871	285	1182
58	1750	49	1212
81	5903	59	8134
65	5664	119	3482
141	1174	13	1409
307	2000	16	3896
305	5896	93	1947
266	6198		

Teniendo en cuenta que el Instituto contaba con una geofísica regional en el sector de Cauca-Romeral y dada la importancia de esta herramienta en la identificación de prospectos para exploración mineral, se incluyeron 36 polígonos adicionales (tabla 3), localizados en los departamentos de Antioquia y Caldas. En total para la fase inicial de estudio de las Áreas Estratégicas Mineras se seleccionaron 57 bloques, para el reconocimiento en campo (figura 25).

Tabla 3. Bloques seleccionados con información geofísica del proyecto Cauca-Romeral

Bloque	Hectáreas	Bloque	Hectáreas
303	270	154	221
157	612	311	418
159	1495	174	363
160	2428	310	822
163	585	309	9763
165	231	269	644
167	243	267	734
169	813	268	250
170	651	239	421
172	169	238	261
173	6239	236	12969
178	8245	237	227
179	3175	274	331
184	309	272	35455
185	186	273	196
188	1048	276	2280
191	36928	275	3959
194	199	256	144197

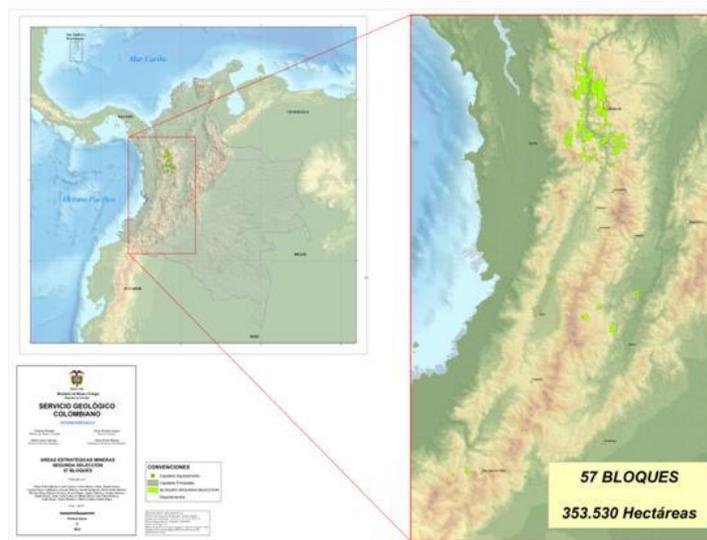


Figura 25. Localización de los 57 bloques seleccionados para iniciar el reconocimiento.

Reconocimiento de campo

Durante los meses de junio y agosto de 2012 se realizó reconocimiento de campo en 45 bloques (303.749 ha) (figura 26) localizados en los departamentos de departamento Antioquia, Caldas, Chocó y Tolima, enfocado a recolección de información de campo y de

muestras para análisis de laboratorio. No se visitaron 12 polígonos (34.571 ha), por problemas sociopolíticos existentes.

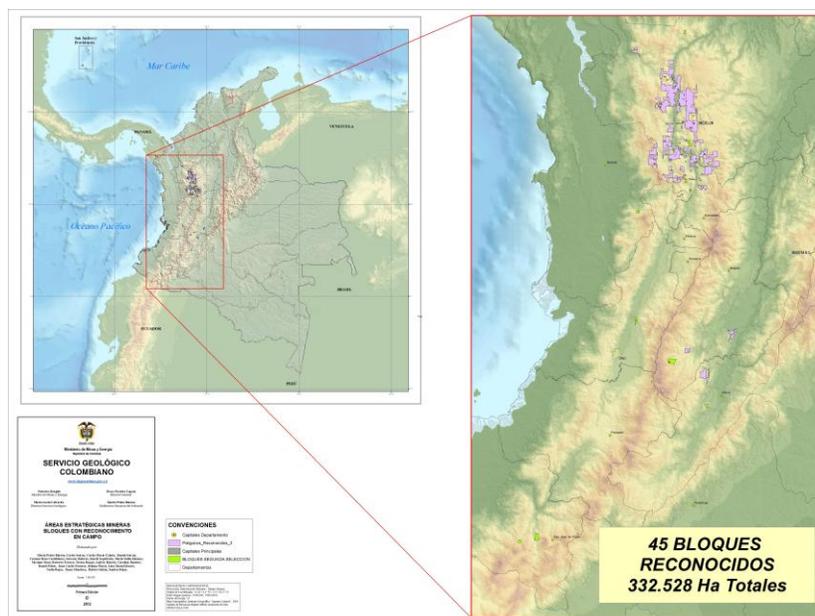


Figura 26. Mapa de cubrimiento en el reconocimiento inicial de campo.

Una vez finalizado el reconocimiento en campo 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 los bloques con mayor puntaje para continuar con la recolección de información de campo (tabla 4).

Tabla 4. Calificación de los bloques seleccionados

Bloque	Calificación final	Bloque	Calificación final
227	80	58	37
178	75,9	160	32
239	74,5	165	32
236	70,5	172	32
119	67	194	32
81	65	269	32
193	64,8	253	30
305	62,9	159	27
255	62	170	27
228	61,1	238	27
173	58,4	268	27
234	57,25	154	22

256	57	167	22
266	47	303	22
267	44	307	21,7
272	42,5	273	19
59	40	191	57

Adquisición de información geoquímica

Para iniciar el muestreo geoquímico se seleccionó una zona localizada dentro del Bloque 256 en el municipio de Santa Fe de Antioquia (planchas 130IC y 130IIIA) como área piloto (figura 27) para efectuar un muestreo de orientación, que definió criterios para el muestreo general los demás bloques. El área piloto fue visitada y muestreada en agosto de 2012, siguiendo los estándares del Servicio Geológico Colombiano.

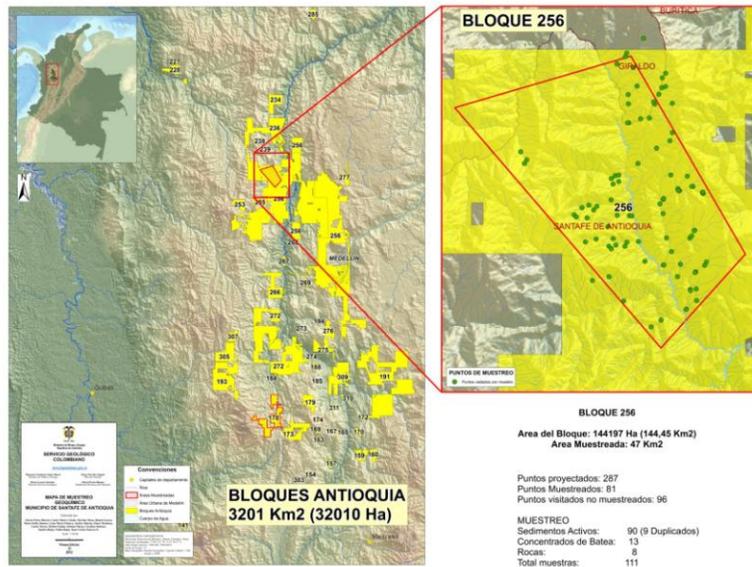


Figura 27. Localización del área piloto de muestreo geoquímico sector Bloque 256.

El muestreo geoquímico se continuó en los demás bloques seleccionados, en los meses de septiembre, octubre, noviembre e inicios del mes de diciembre de año 2012 cubriendo con densidad de 1 muestra/km². En la tabla 5 se presentan las muestras colectadas.

Tabla 5. Muestras colectadas en las áreas estratégicas mineras (AEM)

Bloque	ha	Municipio	Tipo de muestra	Cantidad colectada
178	8245	Andes	Sedimento activo	157
			Concentrado de batea	30
			Roca	12
266	6198	Concordia	Sedimento activo	76

			Roca	1
272	35455	Hispania, Jericó, Ciudad Bolívar, Salgar, Tarso, Pueblo Rico	Sedimento activo	381
			Concentrado de batea	19
			Roca	23
227	1027	Dabeiba	Sedimento activo	12
			Concentrado de batea	2
228	2549	Dabeiba	Sedimento activo	26
			Concentrado de batea	7
191	36928	Abejorral, Sansón	Sedimento activo	230
			Concentrado de batea	2
236	12969	Buriticá	Sedimento activo	83
239	421	Buriticá	Sedimento activo	16

Las muestras recolectadas de sedimentos activos, concentrados de batea y rocas, fueron entregadas al Laboratorio Químico del Servicio Geológico Colombiano para los análisis de laboratorio correspondientes.

Adquisición de información geofísica aerotransportada

Adicional a lo anterior el SGC ha venido consolidado un plan de adquisición de información geofísica aerotransportada en 11 bloques de las regiones Andina y Oriental de Colombia, información que será adquirida mediante licitación pública internacional durante los años 2013 y 2014.

A partir de la información geofísica (terrestre y aérea) disponible a la fecha en el SGC y la ANH, el Dr. Renato Cordani, experto asesor del Banco Mundial en aerogeofísica (Convenio Ministerio de Minas y Energía) realizó un diagnóstico de la información, a partir del cuál se concluyó que las especificaciones de resolución y precisión de la información (principalmente realizadas para exploración de hidrocarburos en cuencas sedimentarias) no son las adecuadas para la exploración geofísica con objetivos en prospección de minerales. Dada la importancia que tiene la información geofísica para la exploración de minerales y el conocimiento del territorio colombiano, el SGC decidió realizar un levantamiento aerogeofísico de magnetometría y gamma-espectrometría en los bloques que cubren las zonas definidas como áreas estratégicas mineras, con las especificaciones técnicas requeridas para la exploración de recursos minerales y para conocimiento del territorio.

En desarrollo del proceso de adquisición de información geofísica se elaboraron términos de referencia (español e inglés) para realizar la licitación pública para el levantamiento de la información aerogeofísica necesaria para las áreas estratégicas mineras. En el mes de septiembre de 2012 se realizó una audiencia de estudio de mercado, en donde se contó con la presencia de representantes de cinco empresas internacionales interesadas en el proceso. Se definieron reglas de negocio, análisis de riesgo y otros aspectos inherentes al proceso licitatorio, se estructuró un documento, un anexo técnico final y un borrador de reglas de participación, los cuales se publicaron en el portal de Fonade y del SGC el 24 de

octubre de 2012. En este primer proceso de contratación, se espera cubrir once bloques (figura 28), distribuidos en tres grupos, con un área total de 438.273 km² y adquirir 743.077 kilómetros lineales de información geofísica (magnetometría, gamaespectrometría).

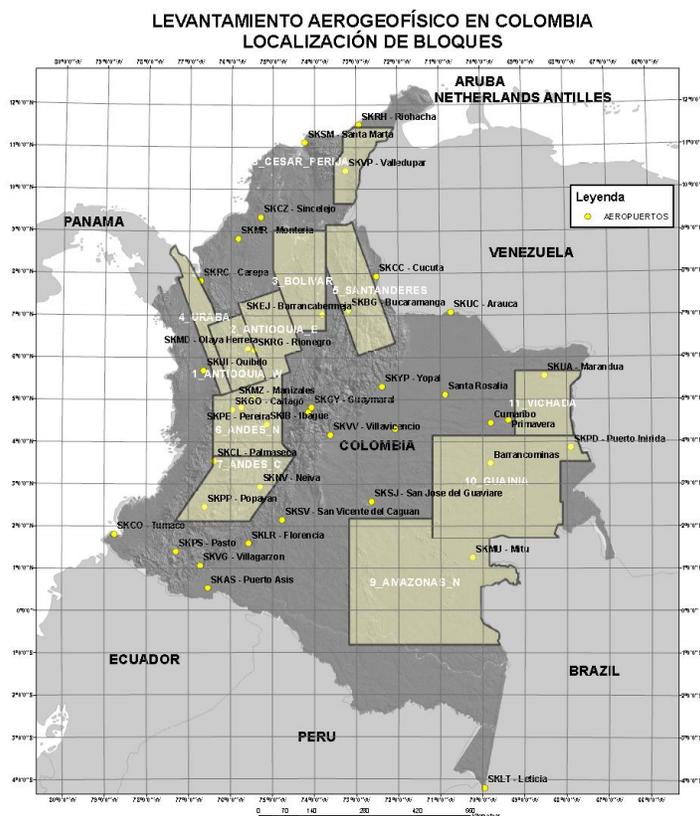


Figura 28. Bloques para licitación de geofísica aerotransportada.

Organización y manejo de información

Toda la información generada en campo y la que se ha producido en el laboratorio ha sido almacenada de manera sistemática, en las bases de datos institucionales.

Convenio 029 de 2012, SGC-Universidad Nacional de Colombia

En el mes de diciembre de 2012 se firmo un contrato con la Universidad Nacional de Colombia para realizar análisis especializados en las muestras de roca colectadas en las Áreas Estratégicas Mineras, con el objeto de aportar datos metalogénicos a estas áreas de interés. En total se seleccionaron 150 muestras de roca para análisis de espectrometría de infrarrojo cercano y susceptibilidad magnética. De las 150 muestras se seleccionaron 60 muestras para la elaboración de sección delgada pulida, de las cuales 20 son analizadas por catodoluminiscencia, 30 para análisis de microsonda y 10 para el análisis de microtermometría de inclusiones fluidas.

Muestreo geoquímico derivados del proceso licitatorio LP-017 de 2011

El Servicio Geológico Colombiano mediante la Licitación Pública N.º 017 de 2011, ofertó la ejecución de un muestreo geoquímico de sedimentos finos activos en cinco bloques que abarcan 40 planchas topográficas a escala 1:100.000 (Igac), ubicadas en la región Andina y la parte oriental de Colombia, en un área aproximada de 76.224 km².

Dentro del proceso LP-017 de 2011, se adjudicó a tres (3) compañías especializadas (Dunia Consultores Ltda. (bloques 1 y 2), Asesorías Técnicas Geológicas ATG Ltda. (bloque 3) y Servigecol Ltda. (bloque 4)), cuatro (4) de los cinco (5) bloques ofrecidos, mediante los contratos de prestación de servicios Nos. 938, 939 y 940 de 2011 (figura 29). La adjudicación del bloque N.º 5 fue declarada desierta.

La ejecución de los contratos anteriores contó con la interventoría técnica, administrativa y financiera de la Universidad Nacional de Colombia, mediante el Contrato Interadministrativo N.º 026 de 2011.

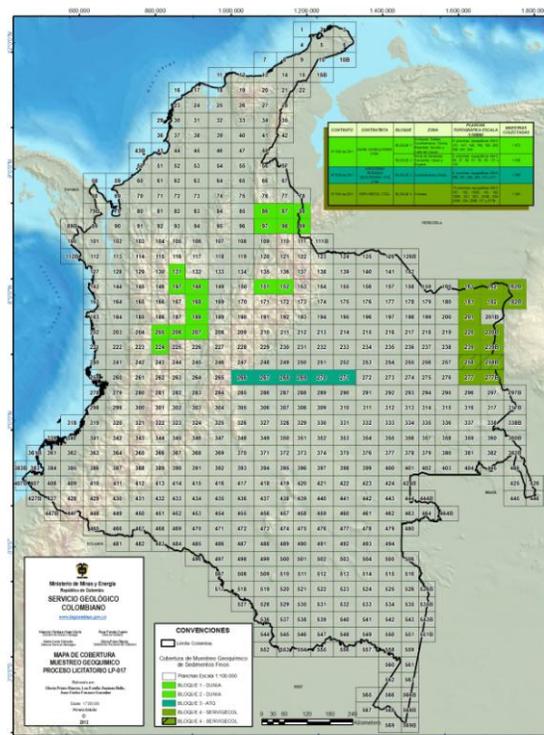


Figura 29. Localización de los Bloques 1, 2, 3 y 4 de los contratos de muestreo geoquímico 938, 939 y 940 de 2011.

Durante el año 2013 se continuará con la adquisición de información geoquímica, geofísica y geológica de semidetalle (escala 1:50.000 y 1:25.000) en las áreas estratégicas mineras (AEM) como aporte a las metas del Servicio Geológico Colombiano y sus compromisos con el Sector Minas y Energía y el país.

Exploración de recursos geotérmicos

Durante la vigencia 2012, se desarrolló actividades de investigación y exploración de recursos geotérmicos en las áreas Nevado del Ruiz y Paipa-Iza. Adicionalmente, el proyecto realizó la actualización del inventario de manantiales termales con el aporte de información los departamentos de Cauca y Huila.

En el área geotérmica del Nevado del Ruiz, a través de proyectos cofinanciados por Colciencias (Contratos 762 de 2009, terminado y 296 de 2010, en fase final de ejecución) e Isagén y, en trabajo conjunto entre el Servicio Geológico Colombiano, la Universidad Nacional de Colombia, el Centro Internacional de Física y la Universidad Autónoma de México, se concluyeron trabajos complementarios a los realizados en años anteriores, fundamentalmente de geofísica y se realizó la integración de información geocientífica, que permitió plantear modelos del sistema geotérmico, a partir de los cuales se seleccionaron áreas prioritarias para fases sucesivas de la exploración. Es de resaltar la transferencia tecnológica lograda por el grupo investigadores colombianos, particularmente del Servicio Geológico Colombiano, en las fases de adquisición, procesamiento e interpretación de información magnetotelúrica, con aplicación al conocimiento del subsuelo, específicamente a la exploración de recursos geotérmicos.

En la figura 30 se ilustra el modelo de la estructura resistiva del área Nevado del Ruiz, fundamentado en el estudio magnetotelúrico.

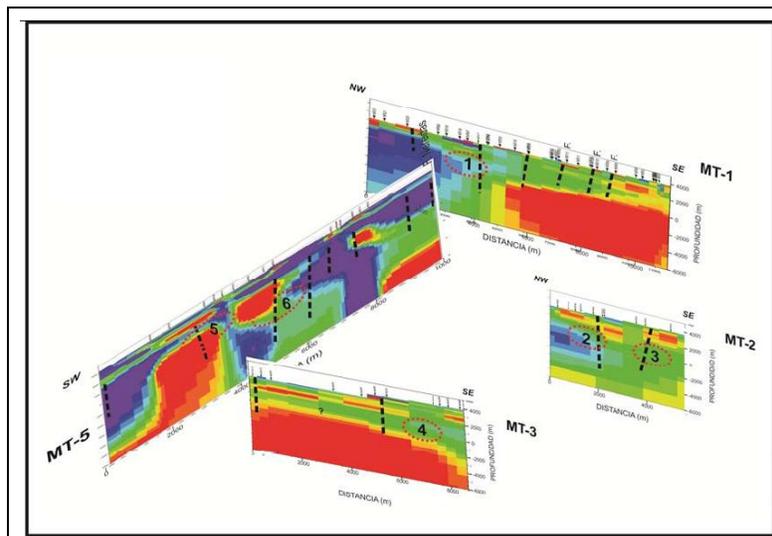


Figura 30. Modelo de la estructura resistiva del área de estudio, en el Nevado del Ruiz, basado en la información magnetotelúrica (campos electromagnéticos naturales de la Tierra) obtenida en 105 estaciones.

En el área geotérmica Paipa-Iza, se procesó la información geofísica (métodos potenciales) adquirida en años anteriores, logrando el conocimiento básico para la actualización del modelo conceptual existente y se inició la adquisición de información

magnetotélrica (en 39 estaciones) con el fin de mejorar el conocimiento de la geometría del sistema geotérmico. La figura 31 presenta los mapas de anomalía residual, gravimétrica y magnética reducida al Ecuador.

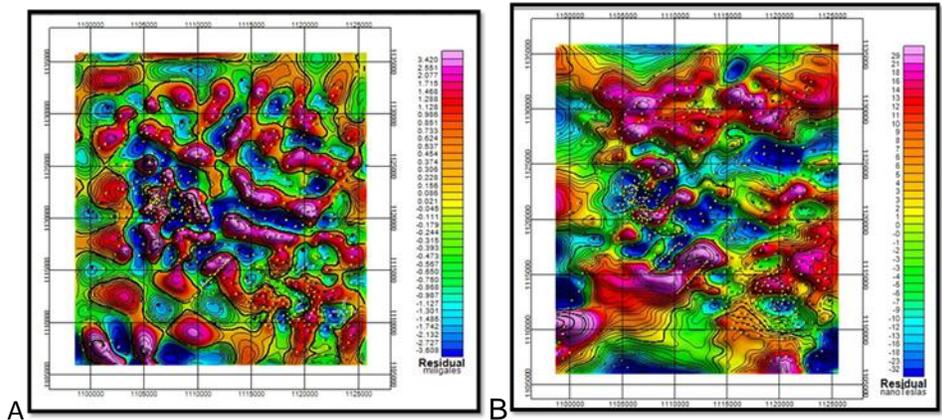


Figura 31. Mapas de anomalías gravimétrica (A= Bouguer residual) y magnética (B =residual reducida al Ecuador) para el área geotérmica de Paipa-Iza, basada en información de 745 estaciones.

En la fase 2012 del Inventario Nacional de Manantiales Termales, se realizó la adquisición de información en los departamentos de Cauca y Huila. A la fecha, el inventario registra información de inventario e hidrogeoquímica de cerca de 260 manantiales localizados en los departamentos de Norte de Santander, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Risaralda, Tolima, Huila, Nariño y Cauca. La figura 32 presenta un mapa de localización de dichos manantiales termales.



Figura 32. Inventario Nacional de Manantiales Termales de Colombia, Fase 2012, departamentos de Cauca y Huila.

Retos

Para la vigencia 2013 la actividad de Investigación y Exploración de Recursos Geotérmicos, se plantea como retos, avanzar en el conocimiento del área geotérmica de Paipa, iniciar estudios en el área geotérmica del Mar de San Diego, avanzar en la actualización y difusión de la información del inventario nacional de manantiales termales de Colombia, iniciar la adaptación de la metodología para la estimación de potencial energético de los sistemas geotérmicos del territorio e iniciar la estructuración del sistema de información geotérmica.

Exploración de recursos energéticos

Exploración de Carbones

El área carbonífera Chaguaní-Córdoba-Guayabales, se localiza en el sector occidental del departamento de Cundinamarca, comprende los municipios de San Juan de Río Seco, Chaguaní, Guaduas, Puerto Salgar y Caparrapí; Tiene una extensión superficial de 750 km². La zona estudiada se dividió en tres sectores carboníferos Cambao-Sargento; La Paz-Río Negro y Río Negro-San Pedro.

Teniendo en cuenta la continuidad de la Formación Seca a nivel estructural y estratigráfico a lo largo del sector Sargento-Río Negro, se identificaron y diferenciaron dos bloques carboníferos que tienen como límite una falla de tipo Transversal. Los mismos se denominan Bloque Carrapal-Chorrillo y Bloque San Ramón-Boca de Monte. La calidad de los carbones analizados y clasificados para los dos bloques en mención de acuerdo a la metodología ASTM de carbones por rango son de tipo Bituminoso Alto Volátil A.

Con respecto a la evaluación de recursos de carbón para el bloque Carrapal-Chorrillo se obtuvieron 42.467.701 toneladas de recursos de carbón y en el Bloque San Ramón-Boca de Monte 6.039.325 toneladas de recursos de carbón. Estos valores en conjunto corresponden a 48.507.027 toneladas de recursos de carbón evaluados dentro del sector Sargento-Río Negro.

Para el sector Río Negro-San Pedro, se establecen tres Bloques carboníferos, obteniéndose para el Bloque Campo Alegre un total de recursos medidos de 22.501 toneladas, recursos indicados de 392.519 toneladas, recursos inferidos de 787.979 toneladas y recursos hipotéticos de 487.802,59 toneladas, para un potencial carbonífero de 1.203.000 toneladas de carbón, clasificados por rango como Bituminoso Alto Volátil A.

Para los Bloques San Pedro y Quebrada Pitas se encuentra que la Formación Seca, portadora de las cintas de carbón, está cubierta por depósitos coluviales y tan solo en un punto aflora una cinta de carbón que no es económicamente explotable y de la cual no realiza ningún tipo de explotación. En conclusión, el potencial carbonífero para el área Chaguaní-Córdoba-Guayabales es de 49 millones de toneladas, las cuales se encuentran divididas en 2 millones de toneladas de carbón en recursos medidos, 12 millones de toneladas en recursos indicados y 35 millones de toneladas en recursos inferidos.

Exploración de gas metano asociado al carbón

Para el año 2012 y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el año 2011, se definió el estudio en un área que representa la continuación y cierre de la estructura geológica principal de la zona, El Sinclinal Checua Lenguaque, entre los municipios de Guachetá y Samacá, correspondiente a la zona carbonífera Boyacá, área carbonífera Checua Lenguaque, allí, se proyectaron dos pozos denominados: Samacá-2 y Ráquira-1, el primero de ellos con 300 m de profundidad, el segundo con 400 m, para un total de 700 m lineales de perforación.

Pozo Samacá-2, se registraron 7 capas de carbón de interés, entre los cuales están: el manto 7 Bancos, La Grande, Tercera, Limpia, Ligada, todas las muestras de carbón, fueron objeto de muestreo para medición de contenidos de Gas Metano.

Pozo Ráquira-1, se registraron 5 capas de carbón de interés, que fueron muestreadas para medición de Gas Metano, entre los cuales están los mantos: Vidriosa, 7 Bancos, Piedro 2, Cisquera 2, Bocatoma.

Con el fin de conocer el rango de los carbones identificados en la zona de estudio, se adelantó un muestreo en frente de mina y en las perforaciones colectándose un total de muestras de carbón de 47 (tabla 6), discriminadas así:

Tabla 6. Muestras colectadas en la zona de estudio

Sector	Perforaciones					Frente de minas	Total
	Samacá-2			Ráquira-1			
	Carbón	Respaldos	Arenitas	Carbón	Respaldos	Carbón	
Peñas de Boquerón, Sutatausa-La Pluma, Cucunubá	7	2	2	5	4	35	55

De acuerdo con los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a las muestras tomadas, los carbones objeto de estudio, se clasificaron según la norma ASTM por rango como Bituminosos Bajo a Medio Volátil. Los análisis de contenido de Gas Metano, en las muestras anteriormente relacionadas, están en proceso mediante un contrato Interadministrativo entre el Servicio Geológico Colombiano y la UPTC.

Exploración de uranio

Se realizó el estudio titulado "Exploración de minerales energéticos a partir de mediciones gamaespectrométricas para potasio, uranio y torio en el sector norte del macizo de Quetame, Colombia". La zona de estudio se localiza en el sector centro oriental de la cordillera Oriental y comprende los municipios de Medina, Gachalá, Gama, Ubalá, Chivor y Santa María en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Las unidades litoestratigráficas analizadas son de origen sedimentario e incluyen el Grupo Farallones

(Devónico, Carbonífero) y las formaciones Santa Rosa, Ubalá-Chivor y Macanal del Berriasiano al Hauteriviano. Estos trabajos se realizan en escala 1:25.000.

Para la obtención de los valores de radiación gama total (CPM - Cuentas/Minuto), potasio (K %), uranio (U ppm) y torio (Th ppm) se empleó un Detector Portátil de Radiación Gamaespectrómetro, modelo RS 230 de la marca Radiation Solutions Inc. La extensión de la zona de estudio es de 950 km², en la cual se realizaron 1278 estaciones de muestreo, de lo cual se obtiene para el presente estudio una densidad de muestreo promedio de 1,35 muestras/km².

Se resalta que al sureste de Gachalá (Cundinamarca) en la vereda Andes sobre rocas del Grupo Farallones (Formación Capas Rojas del Guatiquía de edad Carbonífero) se identificó una anomalía positiva de uranio con un valor de 2763 ppm. Dado que el valor de línea base en la zona de estudio es cercano a 7,5 ppm, el valor anómalo producto de la exploración regional permite la delimitación de una concentración mineral extraordinaria (cerca de 350 veces la concentración del valor de línea base), que se constituye en un blanco para exploración de detalle que puede dar lugar a un mayor potencial de mineralizaciones de uranio en la zona de estudio.

Dicha zona anómala está asociada al núcleo densamente fracturado del Anticlinal de Tóquiza de dirección NNE-SSW. El Paleozoico sedimentario y metamórfico del Macizo de Quetame presenta una potencialidad alta en lo referente a las presencia de acumulaciones económicas de interés de minerales energéticos radiactivos tales como uranio.

Publicaciones

Se publicaron los libros *El carbón colombiano: recursos, reservas y calidad*, segunda edición, en la cual se ajustaron las cifras correspondientes a los recursos y reservas de carbón del país, y *La Caliza en Colombia: geología, recursos, calidad y potencial*.

Investigación en minerales no metálicos e industriales

Para minerales industriales se adelantó la exploración detallada en una zona estratégica tipo II para fosfatos en el departamento de Boyacá donde se realizó cartografía geológica con muestreo de rocas para análisis geoquímicos en las planchas 1:25.000 Igac 191-III-A, 191-III-B, 191-III-D, 191-I-B y 191-II-A, abarcando aproximadamente 750 km² (figura 33, Zona 1); se obtuvieron mapas geológicos análogos de estas áreas y bases de datos de resultados geoquímicos y de estaciones de campo.

Se continuó con la exploración de materiales de construcción en el departamento del Quindío y norte del Valle (sectores del Eje cafetero, figura 33, Zona 2) mediante el contrato interadministrativo 020 de 2011 firmado entre el Servicio Geológico Colombiano y la Universidad del Quindío haciendo uso de vigencias futuras. El estudio estuvo orientado a identificar zonas adecuadas para la explotación de agregados pétreos.

Para exploración de azufre se inició un proceso de contratación con Fonade (con vigencias futuras) el cual está direccionado a realizar levantamiento geológico del Cretácico Inferior en el sector de Gachalá (Cundinamarca, figura 33, Zona 3) con el objeto de evaluar el potencial para minerales de azufre de las formaciones Santa Rosa y Lutitas de Macanal.

Con Fonade se inició otro proceso de contratación (vigencias futuras) con el propósito de realizar 128 análisis geomecánicos de muestras provenientes de los departamentos de Meta, Boyacá, Santander y Casanare (figura 33, Zona 4), para evaluar el potencial de las unidades geológicas de estos departamentos como fuentes de materiales de construcción.

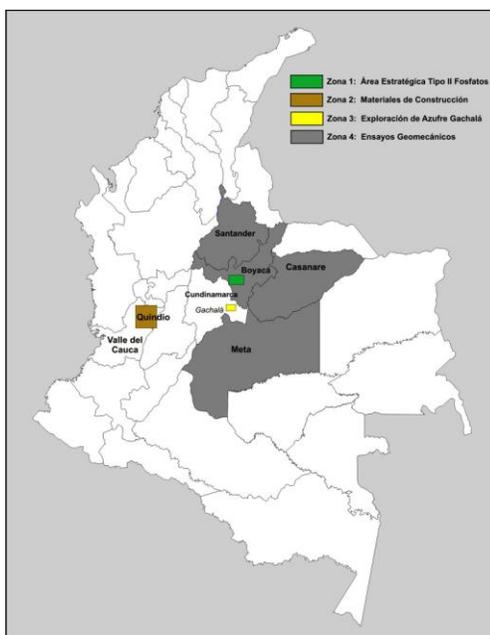


Figura 33. Áreas de trabajo de las investigaciones en minerales No metálicos e Industriales, 2012.

Geofísica para la exploración del subsuelo

En la actividad de geofísica para exploración del subsuelo se incorporaron 5400 km² de cartografía geofísica, método magnético terrestre, en un sector de Cauca-Romeral; información adquirida mediante contrato de adquisición de datos terrestres. A partir de la información adquirida, se elaboraron mapas geofísicos de anomalías magnéticas en las planchas 130, 146, 166, 167, 186 y 187 versión 1.0; esta versión es la unión de la parte de los mapas elaborada en 2005, y el procesamiento de los datos magnéticos terrestres adquiridos en 2012.

Igualmente, se diseñó e implementó un prototipo en ArcGIS, para almacenar y consultar información aerogeofísica, el cual fue probado en la información adquirida en dos proyectos de aerogeofísica adelantados por Ingeominas en 2006; Esmeraldas y Oriente Colombiano, con un tamaño total de 64 Gb entre datos crudos (formato binario), datos intermedios (formato Geosoft) y datos finales (formato ArcGIS).

Subdirección de Amenazas Geológicas y Entorno Ambiental

La Subdirección estuvo a cargo de dos proyectos de inversión, el primero de ellos “Inventario y Monitoreo de Geoamenazas y procesos en las capas superficiales de la tierra”, relacionado con la investigación, evaluación de amenazas originados por fenómenos geológicos como sismos, volcanes y movimientos en masa, y el monitoreo de la actividad sísmica y volcánica, este último incluye la mayor parte el quehacer de la Red sísmológica Nacional de Colombia (RSNC), de la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC), de las subredes y los observatorios vulcanológicos y sísmológicos de Manizales, Popayán y Pasto. El segundo proyecto “Actualización Instrumental del Sistema Sísmológico y Vulcanológico Nacional de Colombia”, relacionado con la actualización de las redes de vigilancia sísmica y volcánica del país.

Tabla 7. Proyectos de inversión

Proyecto	Actividades
Inventario y monitoreo de geoamenazas y procesos en las capas superficiales de la tierra.	Investigación y zonificación de amenazas por movimientos en masa.
	Investigación y monitoreo de amenaza volcánica
	Investigación y monitoreo de amenaza sísmica.
Actualización instrumental del sistema sísmológico nacional de Colombia.	Actualización instrumental del sistema sísmológico y vulcanológico.

Entre los principales logros de la Subdirección en el 2012, en la actividad de movimientos en masa en el frente de trabajo Zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:100.000, Inventario de Movimientos en Masa a nivel Nacional, se contrataron 16 planchas geomorfológicas de zonificación de susceptibilidad y amenaza escala 1:100.000 y con trabajo interno del Instituto se adelantó la elaboración de cuatro planchas de control, escala 1:100.000. En Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa a diferentes escalas, se terminó el estudio de factibilidad para la selección del sitio de reubicación del casco urbano del municipio de Gramalote. Un trabajo importante también fue realizado en la apropiación social del conocimiento relacionado con movimientos en masa, en zonas donde se han realizado este tipo de trabajo, durante el año 2012, principalmente Soacha y Ciénega.

En la actividad de Investigación y Monitoreo de Amenaza Volcánica, se instalaron 60 nuevas estaciones de monitoreo volcánico por parte de los tres observatorios vulcanológicos y sísmológicos. Así mismo, se realizaron 504 informes relacionados con el funcionamiento, operación y mantenimiento de las redes de monitoreo, actividad volcánica y socialización de la información, 59 informes de investigaciones científicas del fenómeno volcánico, y más de 3000 boletines producto del diagnóstico de la actividad volcánica y de atención de crisis volcánicas. Por otra parte, se participó en eventos técnico-científicos de

carácter nacional e internacional. Además, se usaron estrategias para socializar la información proveniente del monitoreo, investigación y evaluación de la amenaza del fenómeno volcánico, resaltándose el “Segundo Observatorio Abierto” (OVS Manizales) y campañas de socialización en el área de influencia del Volcán Nevado del Ruiz debido al aumento de actividad durante este año. Así mismo, se realizaron tres capacitaciones y entrenamientos en puesto de trabajo, dictados por investigadores de Internacionales.

En la Investigación y Monitoreo de Amenaza Sísmica, la actividad de operación de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC) se completó la instalación de 42 estaciones sismológicas satelitales en el territorio nacional y la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC) completó 95 estaciones acelerográficas en funcionamiento, 23 de ellas con transmisión de datos en tiempo real. Durante el año 2012, la RSNC registró 26.195 sismos, de los cuales 726 fueron distantes, 772 regionales y 24.697 fueron locales, de estos últimos se localizaron 13.311. La magnitud máxima registrada fue de 7,2. Se realizaron 12 boletines mensuales de sismicidad de diciembre de 2011 a noviembre de 2012 y dos boletines semestrales, II semestre de 2011 y I semestre de 2012, todos estos boletines se encuentran publicados en la página web de la RSNC.

Investigación y zonificación de movimientos en masa

Se desarrollaron productos en tres frentes de trabajo principalmente:

Zonificación de amenaza por movimientos en masa a diferentes escalas

Mediante Convenio Interadministrativo 039 de Diciembre de 2010, suscrito por la Alcaldía de Cáqueza, la Secretaría de Gobierno de Cundinamarca y el Servicio Geológico Colombiano, se realizó el estudio de zonificación de un área aproximada de 8,0 km² a escala 1:10.000. Se elaboraron los mapas de geología para ingeniería, geomorfología, cobertura de la tierra, uso del suelo, inventario de movimientos en masa, y el de Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa. Mediante contratación realizada por la Alcaldía de Cáqueza, se ejecutaron 230 m de perforaciones profundas, instalación de piezómetros e inclinómetros y ensayos de geofísica en toda el área de estudio. Por otra parte, se realizaron campañas de monitoreo de la red de estaciones geodésicas e instalación de una estación semipermanente. En trabajo conjunto con el Ideam se instaló una estación automática total, la cual permite lecturas permanentes de parámetros climatológicos y se integrará a la red nacional de estaciones automáticas, siendo toda la instrumentación instalada otro producto entregado a la alcaldía de Cáqueza.

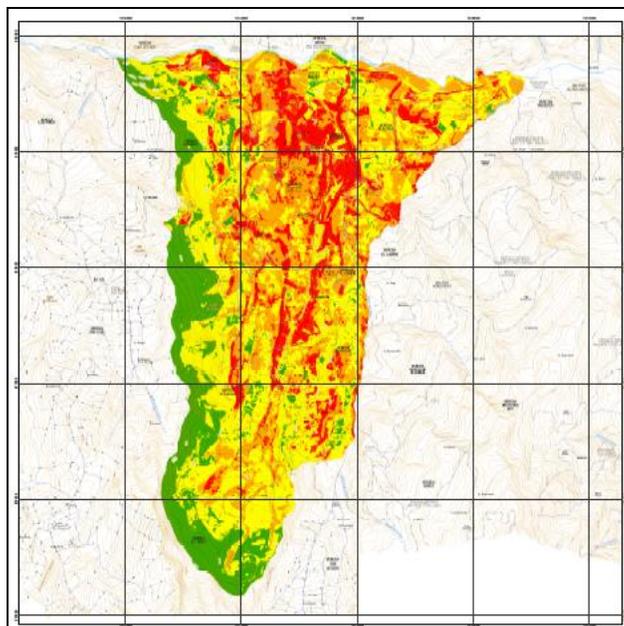


Figura 34. Mapa de amenaza por movimientos en masa, municipio de Cáqueza, escala 1:10.000.

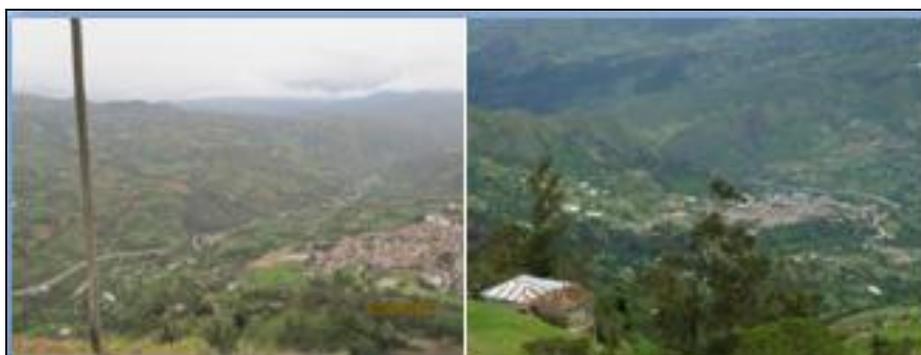


Figura 35. Área de Estudio del Proyecto Cáqueza.

En el 2012 se continuó con los trabajos de selección de un sitio para la refundación del casco urbano de Gramalote, para lo cual se recibieron las muestras de suelos y rocas obtenidas mediante perforaciones profundas en el sector de Pomarroso y parcialmente en el sector de Miraflores, mediante contratación realizada por Servivienda, entidad contratada por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio para realizar el estudio de prefactibilidad de refundación del casco urbano de Gramalote. El Servicio Geológico Colombiano realizó ensayos de laboratorio sobre las muestras y generó el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa para el sector de Pomarroso a escala 1:5.000.

En abril de 2012 se solicita retomar la evaluación del sector de Miraflores, para lo cual se realizó el acompañamiento técnico a la exploración del subsuelo y los ensayos de laboratorio, con base en los datos recibidos se obtiene el mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del sector de Miraflores escala 1:5.000. Estos productos fueron

entregados como insumo al Fondo de Adaptación, entidad encargada de la reconstrucción del casco urbano de Gramalote.



Figura 36. Destrucción de la catedral de Gramalote, por los movimientos en masa del 16 y 17 de diciembre de 2010.

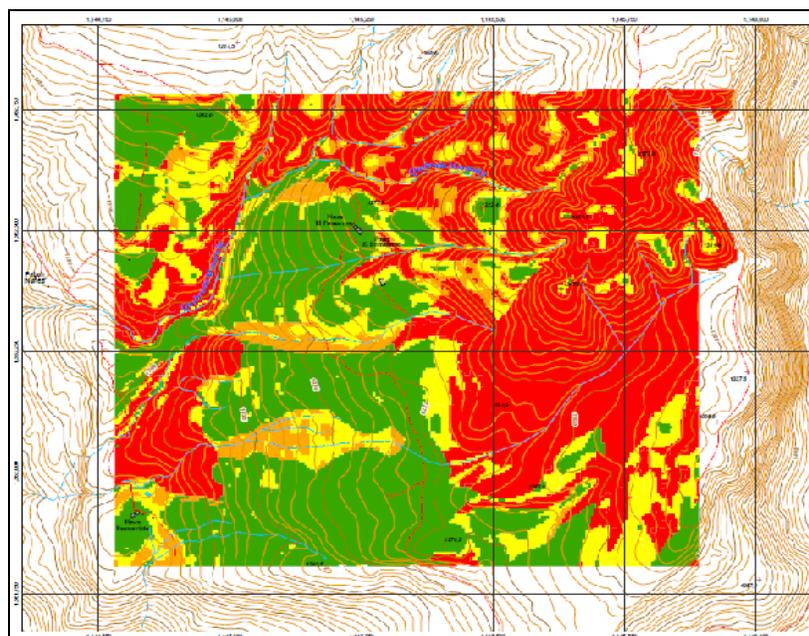


Figura 37. Mapa de amenaza por movimientos en masa sector Pomarros, escala 1:5000.

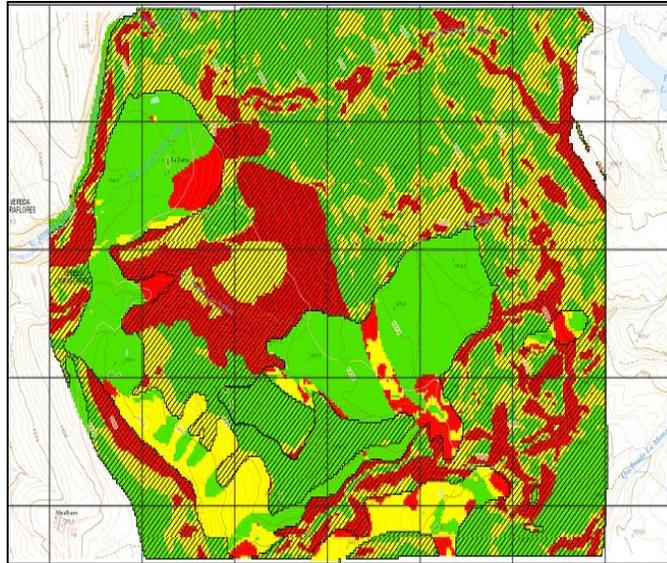


Figura 38. Mapa de amenaza por movimientos en masa del sector Miraflores, escala 1:5000.

La gobernación de Cundinamarca mediante oficio 488 del 30 de diciembre de 2011, solicitó la evaluación de posibles sitios para la reubicación total del casco urbano del municipio de Útica, en un sector con área de 200 ha. Para definir dicho sector, se tomaron como criterios de selección una pendiente promedio de 20° , la accesibilidad a los posibles predios y la caracterización geológica y geomorfológica. Sin embargo, no fue posible ubicar un sector que cumpliera el criterio de área y pendiente, preseleccionándose 15 sectores que cumplían el criterio de pendiente, de los cuales solamente dos fueron escogidos como aptos para reubicación parcial del municipio debido a que cuentan con 16 ha y 3 ha, de posible zona urbanizable que deberán ser acotadas con estudios geotécnicos detallados. El concepto geológico-geomorfológico de los sitios para la reubicación parcial del municipio de Útica, fue enviado a la gobernación de Cundinamarca y al Fondo de Adaptación el día 30 de octubre de 2012.

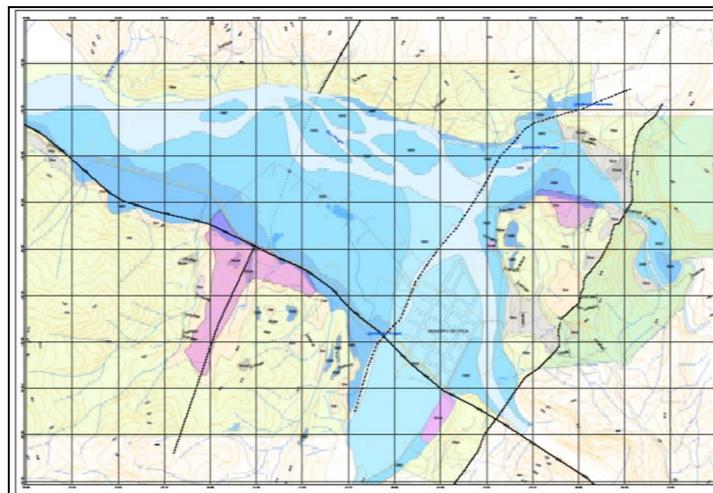


Figura 39. Posibles sitios para reubicación del casco urbano del municipio de Útica.

Evaluación de la estabilidad del Barrio San Jorge en Villeta, Cundinamarca. En respuesta a la solicitud del Juzgado Único Administrativo de Facatativá, el Servicio Geológico adelantó trabajos encaminados a definir la condición de estabilidad del barrio San Jorge y áreas aledañas, para un área aproximada de 30 ha. Se obtuvieron mapas de Unidades Geológicas Superficiales, Cobertura de la tierra, Uso del suelo, Afectación de viviendas, y el mapa de Amenaza por movimientos en masa, escala 1:1.000.



Figura 40. Afectación de viviendas del barrio San Jorge en Villeta, Cundinamarca.

Zonificación de amenaza por movimientos en masa e inventario nacional

Contratación de 16 planchas geomorfológicas y de zonificación de susceptibilidad y amenaza escala 1:100.000. Con el fin de cumplir con los objetivos planteados en el Plan Nacional de Desarrollo se definieron inicialmente los bloques de planchas a contratar y las respectivas planchas control que elaboraría el grupo de técnicos del SGC. Se generaron los pliegos de contratación, los estudios previos y finalmente se define la firma Convenios Interadministrativos con alguna universidad. Se realizó el proceso de selección, previo trámite de las respectivas vigencias futuras y se firmó el convenio interadministrativo con la UPTC, en el marco del cual se obtuvieron las variables geométricas para las 16 planchas.

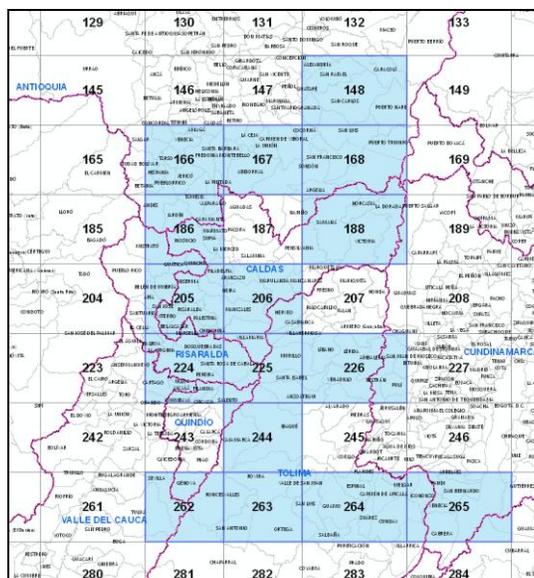


Figura 41. Localización de la zona del proyecto y ubicación de las planchas contratadas.

Elaboración de planchas control. Como planchas control se seleccionaron las planchas 149, 243, 187 y 207, en las cuales se obtuvieron las planchas geomorfológicas, las variables geométricas y la calificación de las variables geología, cobertura de la tierra y suelos y el modelamiento de susceptibilidad de la plancha 207, mediante la aplicación de las guías metodológicas obtenidas durante el año 2011.

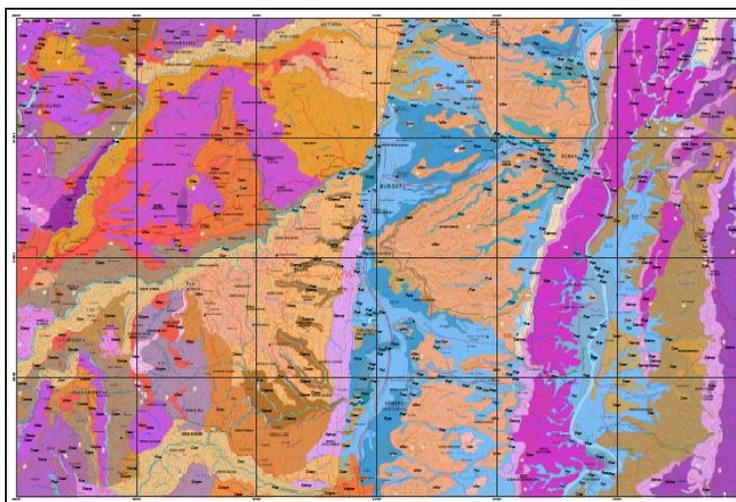


Figura 42. Mapa nacional de amenaza relativa por movimientos en masa, unidades geomorfológicas, plancha 207, escala 1:100.000.

Inventario Nacional de Movimientos en Masa. Con el fin de obtener información que le permitiera al Gobierno Nacional tomar decisiones en torno a la reconstrucción de las zonas afectadas por el fenómeno de La Niña 2010-2011, se adelantó con el Fondo de

Adaptación, en el marco del convenio interadministrativo firmado con dicha entidad, la definición de un proyecto para realizar el inventario de movimientos en masa de los sitios incluidos en las bases de datos de reunidos de la Unidad Nacional de Gestión de Riesgo y la captura de datos en el Sistema de Información de Movimientos en Masa (SIMMA), sin embargo este proyecto no fue posible adelantarlos por decisión del Fondo de Adaptación. El SGC decidió iniciar esta labor, de tal manera que en el último trimestre se adelantó una campaña de inventario en nueve municipios del departamento de Cundinamarca, obteniéndose un total de 4097 eventos que se integraron al SIMMA.

Por otra parte, se realizó la captura de datos al nivel de catálogo a partir de la información de prensa a nivel nacional, ingresándose un total de 4097 eventos.

Apropiación social de conocimiento geocientífico de movimientos en masa

Apropiación social de productos entregados. En este frente de trabajo se presentaron propuestas de trabajo conjunto a las alcaldías de Soacha y Barranquilla en donde se entregaron formalmente a inicio del año los mapas de amenaza por movimientos en masa, escala 1:5.000, de 3000 ha, aproximadamente, para cada municipio. El municipio de Soacha aprobó la ejecución de dicho plan de trabajo y se realizaron talleres de comprensión, apropiación y aplicación del conocimiento en el marco del Consejo Municipal de Gestión de Riesgo, el Consejo de Gobierno, las secretarías de planeación, educación, salud e infraestructura, y se logró la comprensión de los resultados geocientíficos de parte de los profesionales de la alcaldía, a partir de la cual se generan los mapas repolygonizados con la nueva leyenda y el plan de intervención. Estos productos fueron socializados con las empresas de servicios públicos, las ONG, las demás secretarías de la alcaldía y la comunidad en general. Estos productos están siendo incluidos en la actualización del POT y se están ejecutando las acciones definidas en el corto plazo.



Figura 43. Talleres de socialización efectuados para los proyectos de Barranquilla, Cáqueza y Soacha.

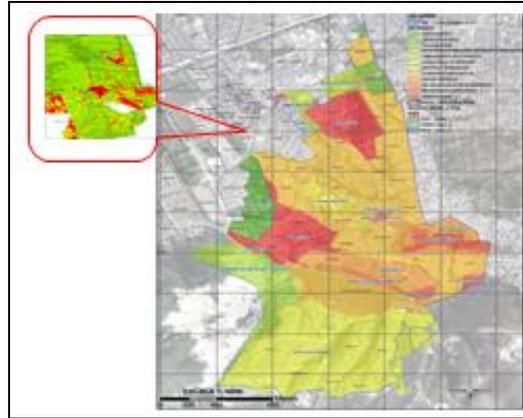


Figura 44. Mapa repoligonizado, Soacha, Comuna 4.

Integración del conocimiento social y el conocimiento geocientífico. En el proyecto de zonificación de amenaza por movimientos en masa del municipio de Cáqueza a escala 1:10.000 se desarrolló un trabajo encaminado a reconocer las representaciones e imaginarios sociales alrededor del tema de amenaza por movimientos en masa. Para lograr esto se realizó trabajo etnográfico, definición de grupos focales, talleres participativos, cartografía social y aplicación de otras herramientas de las ciencias sociales. Se obtuvo la cartografía del conocimiento social y se realizaron talleres para incorporar dicho conocimiento, lográndose un enriquecimiento temático del estudio geocientífico con el fin de comprender las diferentes representaciones sociales de la problemática. El mapa final de amenaza incluyó información técnica y social. Se generaron matrices de definición del problema y posibles soluciones que serán insumos para continuar con el ejercicio de comprensión y apropiación en el año 2013. Formulación de una propuesta de comunicación con comunidades. A la luz de la aplicación de los estudios sociales de la ciencia, se generó una propuesta de comunicación del conocimiento geocientífico en la ejecución de proyectos, la cual contempla actividades antes, durante y después de generados los productos geocientíficos.

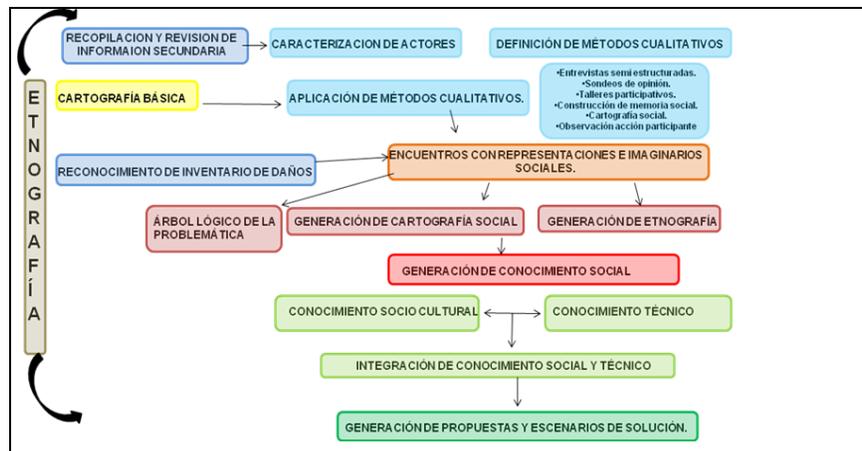


Figura 45. Proceso metodológico para la temática de comunicación con comunidades.

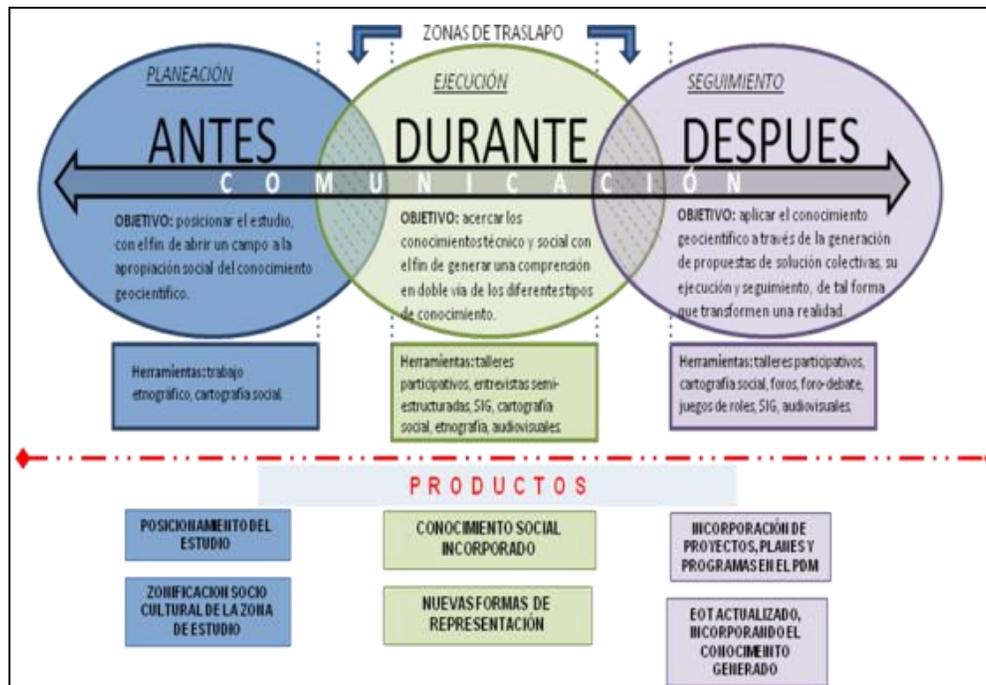


Figura 46. Propuesta de comunicación de la generación de conocimiento geocientífico.

Investigación, monitoreo y evaluación de amenaza de los volcanes colombianos

Durante el 2012 se realizaron diferentes tareas dentro de la actividad investigación, monitoreo y evaluación de amenaza de los volcanes Colombianos. Se instalaron 60 nuevas estaciones de monitoreo volcánico por parte de los tres observatorios vulcanológicos. Así mismo, se realizaron 504 informes relacionados con el funcionamiento, operación y mantenimiento de las redes de monitoreo, actividad volcánica y socialización de la información, 59 informes de investigaciones científicas del fenómeno volcánico, y más de 3000 boletines producto del diagnóstico de la actividad volcánica y de atención de crisis volcánicas. Por otra parte, se participó en diferentes eventos técnico-científicos de carácter nacional e internacional. Además, se usaron diferentes estrategias para socializar la información proveniente del monitoreo, investigación y evaluación de la amenaza del fenómeno volcánico, resaltándose el “Segundo Observatorio Abierto” (OVS Manizales) y campañas de socialización en el área de influencia del Volcán Nevado del Ruiz debido al aumento de actividad durante este año. Así mismo, se realizaron tres capacitaciones y entrenamientos en puesto de trabajo, dictados por investigadores de talla Internacional. Finalmente, las bases de datos provenientes del monitoreo volcánico con las diferentes redes, quedaron actualizadas a diciembre de 2012 y se actualizaron y mejoraron las aplicaciones informáticas para el procesamiento de la información obtenida del monitoreo volcánico.

Producto diagnóstico de la actividad volcánica. Subproducto Monitoreo, investigación, evaluación y socialización de la actividad y amenaza volcánica

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

Nuevas estaciones de monitoreo instaladas

La tabla 8 muestra el número de estaciones nuevas instaladas por tipo y por Observatorio vulcanológico y sismológico (OVS) durante el 2012, y la figura 1 muestra el número instalado acumulado por mes. Como hecho para resaltar, está la instalación de las primeras siete estaciones telemétricas para monitoreo de emisiones de gas radón, distribuidas en los volcanes Nevado del Ruiz, Cerro Machín y Puracé. Con ésta nueva herramienta de monitoreo volcánico, se busca conocer mejor la relación entre la actividad sísmica tectónica y la actividad de éstos volcanes.

Tabla 8. Número de nuevas estaciones por tipo y observatorio en 2012

Tipo de estación	OVSM	OVSP	OVSP	Total
Sismológica	4	4	6	14
Geodésica	2	6	4	12
Geoquímica	9	13	1	23
Geofísica	0	2	4	6
Webcam	3	1	1	5
Total	19	26	15	60

El aumento en el número de cámaras de video en tiempo real, para monitorear la actividad superficial de algunos volcanes (Ruiz, Huila, Galeras, Azufral), ha permitido mejorar el seguimiento al comportamiento de éstos volcanes, redundando en una mejor respuesta ante incrementos de la actividad. La figura 47 muestra el número de estaciones instaladas en el 2012.

El mayor número de estaciones instaladas respecto a las planeadas, obedece básicamente al incremento en la actividad de varios volcanes; Nevado del Ruiz, Sotará y Cumbal, lo que obligó a instalar nuevas estaciones no planeadas en dichos volcanes, para atender mejor las crisis y obtener más datos de las figuras 48 a 50 muestran las configuraciones de las redes de monitoreo volcánico en Colombia.

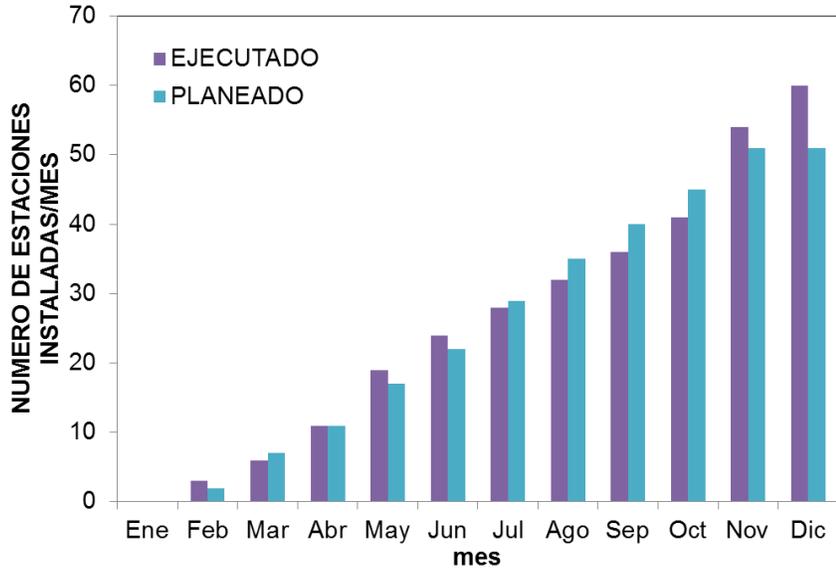


Figura 47. Instalación de nuevas estaciones de monitoreo volcánico por mes, 2012.

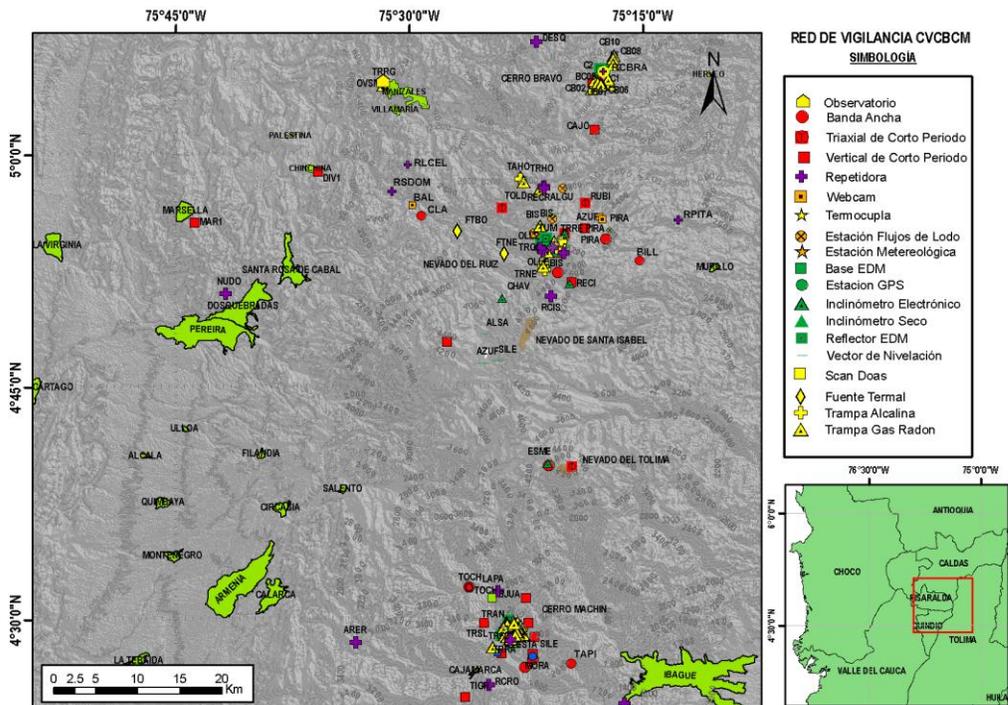


Figura 48. Red de monitoreo volcánico segmento norte de Colombia (Cerro Bravo –Cerro Machín), 2012. El OVSM a diciembre 2012 cuenta con 169 estaciones (88 telemétricas, y 81 no telemétricas).

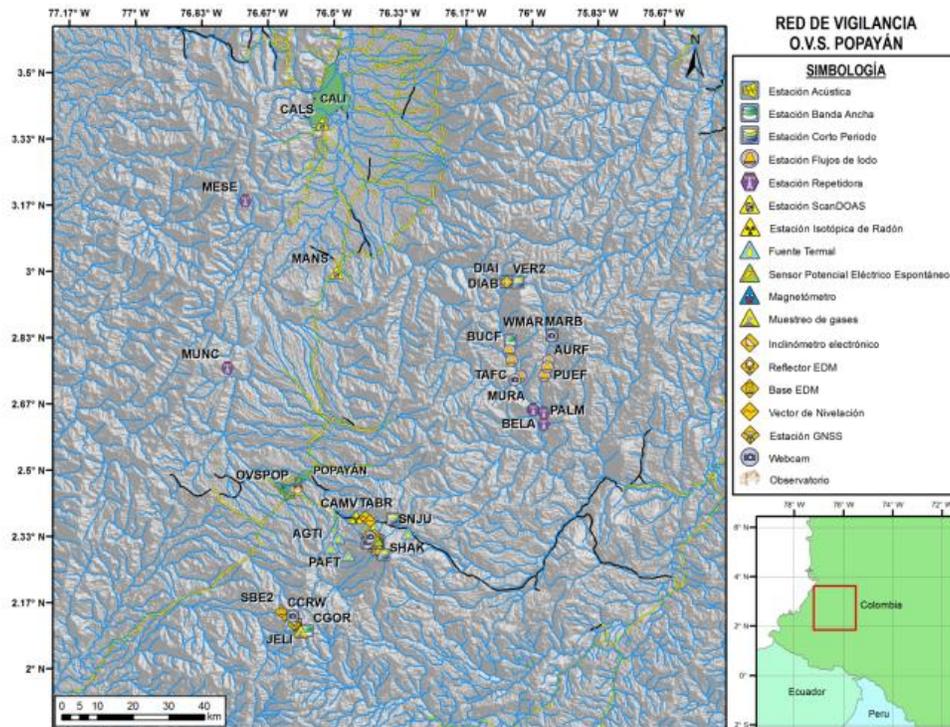


Figura 49. Red de monitoreo volcánico segmento central de Colombia (Huila-Coconucos), 2012. El OVSPo a diciembre 2012 cuenta con 109 estaciones (53 telemétricas, y 56 no telemétricas).

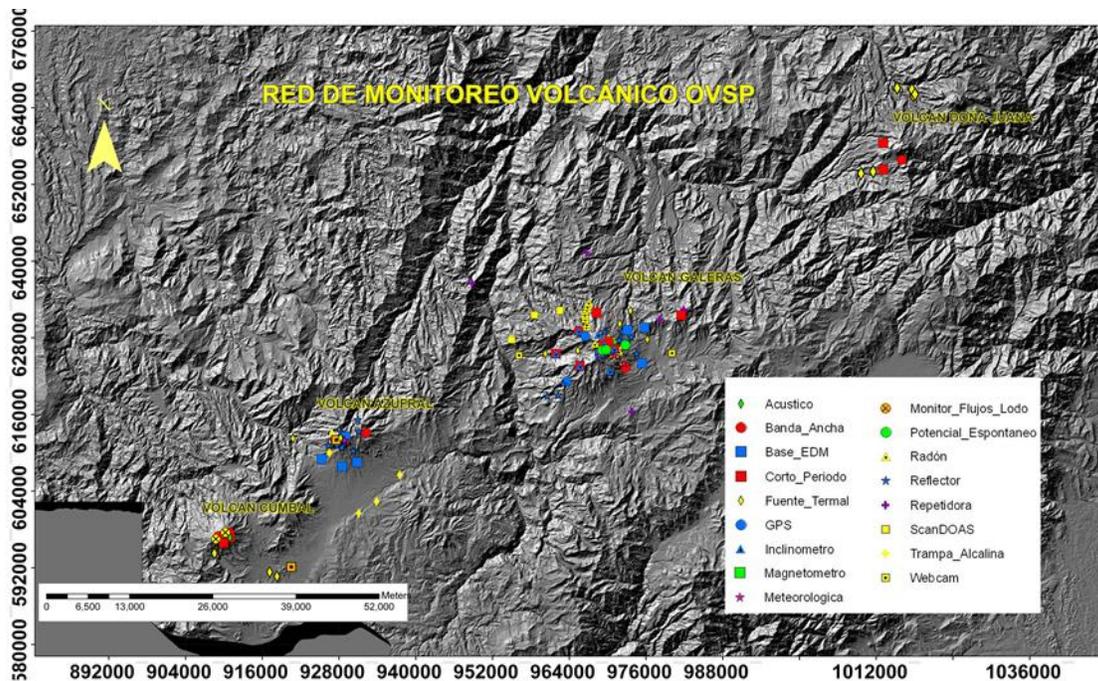


Figura 50. Red de monitoreo volcánico Segmento Sur de Colombia (Doña Juana-Chiles), 2012. El OVSPo a diciembre 2012 cuenta con 118 estaciones (61 telemétricas, y 57 no telemétricas).

Informes

Un total de 3428 boletines e informes de la actividad volcánica se realizaron durante 2012. La tabla 9 muestra el resultado de informes por tipo de informe y por OVS y el número de informes programados y los ejecutados por mes durante 2012. Debido a la reactivación del volcán Nevado del Ruiz a principios de año, el número programado de boletines e informes se vio ostensiblemente superado.

Adicionalmente, se elaboraron 156 informes de funcionamiento de las estaciones de monitoreo y 12 informes de socialización de la información. En cuanto a investigaciones científicas, se entregaron 16 informes finales de investigación (entre ellos, 2 tesis de pregrado) y 39 informes de avance. La tabla 10, muestra un resumen por tipo de informe, y la tabla 11 muestra el listado de investigaciones científicas realizadas durante el 2012.

Tabla 9. Boletines e Informes mensuales de actividad por observatorio, 2012

OVS	Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
OVSM	Boletín mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Boletín semanal	8	10	7	4	8	3	5	4	9	8	8	8	82
	Horarios					3078								3078
	Informes técnicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Reporte extraordinario		1	2	33	11	2	1		2	2	1	3	58
OVSP	Boletín mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Informes técnicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Boletín semanal	5	4	4	4	5	4	5	7	4	4	4	4	54
	Reportes extraordinarios		1	1	1		1	2	2					8
OVSP	Reporte mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Informes Técnicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Boletín semanal	5	4	4	4	5	4	9	8	6	8	8	8	73
	Reportes extraordinarios				1			1	1					3
Programados		21	43	66	91	113	134	159	180	201	226	248	270	
Ejecutados		24	50	74	127	3240	3260	3289	3317	3344	3372	3399	3428	3428

Tabla 10. Informes realizados en 2012

Tipo/Observatorio	OVSM	OVSP	OVSP	Total
Boletín semanal de actividad volcánica	82	54	73	209
Boletín mensual de actividad volcánica	12	12	12	36
Informe técnico mensual de actividad volcánica	12	12	12	36
Informes de funcionamiento de estaciones semanales	52	52	52	156
Informes de socialización de la información	4	4	4	12
Informes finales de investigación	3	6	7	16
Informes de avance de investigación	18	5	17	39
Total	182	145	177	504

Tabla 11. Listado de investigaciones científicas, 2012

Título de la investigación	Tipo de informe	Autores
Revisión y actualización de la determinación de parámetros de fuente para el volcán Puracé.	Final	* Est. Félix Rodríguez Asesoría: Grupo Sismología
Implementación de detectores de movimiento en la identificación de flujos de lodo a través de procesamiento de imágenes.	Final	* Est. Carlos Ospina Asesoría: Nicolás Oliveras, Bernardo Pulgarín
Métodos de cálculo para la calibración de los sistemas instrumentales en monitoreo volcánico	Final	Nicolás Oliveras, Alma Jimena Casas y David Corchuelo
Recalculo de tasas de extrusión del domo VNH y correlación con sismología	Final	Óscar Manzo, Carlos Laverde y Cristian Santacoloma
Tomografía Sísmica 3D del volcán Puracé	Final	Cristian Santacoloma John Makario Londoño
Modelo de difusión del Radón	Final	Luisa Meza, Rosa Alpalá y Andrés Narváez
The 2012 Reactivation of Nevado del Ruiz volcano, Colombia. American Geophysical Union 2012.	Final	Milton Ordóñez, Cristian López, Gloria P. Cortés, John Londoño y Maurizio Battaglia
El papel del monitoreo volcánico en la prevención de desastres y en la evaluación del riesgo por actividad volcánica. Caso Colombia.	Final	John Makario Londoño, Marta Lucía Calvache Memorias “II Congreso Regional SRA-LA: de la prevención a la atención” de la SRA-LA, 2012, 282-288 p.
Classification of Seismic Volcanic Signals Using Hidden-Markov-Model-Based Generative Embeddings.	Final	Manuel Bricego, Carolina Acosta, Mauricio Orozco. Revista IEEE Transactions on Geosciences and Remote Sensing
Implementación del método Sompí para obtener el Q, manejar espectros en señales de baja frecuencia para determinar dominios de ceniza o fase gaseosa.	Final	Óscar Cadena
Análisis fractal de la distribución temporal de señales sísmicas entre 2004 y 2011.	Final	Óscar Cadena John Makario Londoño

Título de la investigación	Tipo de informe	Autores
Implementación de la transformada de Hilbert para estimar Q.	Final	Roberto Torres
Implementación de Capra para la evaluación del riesgo volcánico.	Final	Roberto Torres, Patricia Ponce, Diego Gómez y Paola Narváez
Modelo magnético y gravimétrico Azufra	Final	Diego Gómez Martínez, Patricia Ponce
Gradiente térmico en Azufra.	Final	Patricia Ponce
Implementación de métodos de localización hipocentral de eventos de baja frecuencia o asociados con movimiento de fluidos.	Final	Roberto Torres
Modelo geofísico integrado del volcán Nevado del Ruiz	Avance	John Makario Londoño, Patricia Ponce y Adriana Ortega
Análisis de la sismicidad asociada al emplazamiento de domos en el volcán Nevado del Huila.	Avance	Diana Quintero, John Makario Londoño y Carlos Cardona
Evolución de la Erupciones del volcán Nevado del Huila	Avance	Andrés Narváez, Adriana Agudelo y Jorge Alpalá
Sismicidad asociada a la reactivación del VNH	Avance	Cristian Santacoloma, John Makario Londoño y Carlos Cardona
Tratamiento de señales en Geodesia	Avance	Nicolás Oliveras, Jorge Alpalá y Paola Castro
Análisis de efecto de Sitio para estaciones Banda Ancha del	Avance	Cristian Santacoloma, Diana Quintero, John Makario Londoño
Análisis de fuentes volcano-tectónicas del volcán Cerro Machín	Avance	Carolina Muñoz, Cristian López, Beatriz Galvis, Lina García y John Makario Londoño
Análisis de crisis sísmicas en el volcán Nevado del Ruiz	Avance	Carolina Muñoz, Cristian López, Beatriz Galvis, Lina García y John Makario Londoño
Análisis de la sismicidad en el volcán Nevado del Ruiz a partir de la estimación de frecuencias complejas	Avance	Cristian López, Lina García, y John Makario Londoño
Aplicación del SSAM en el incremento de actividad de 2012 del volcán Nevado del Ruiz.	Avance	Lina García
Modelamiento de fuentes de deformación del Volcán Nevado del Ruiz entre 2009 y 2012	Avance	Milton Ordóñez, Cristian López y Maurizio Bataglia
Implementación de redes GPS permanentes para monitoreo de la deformación de los volcanes activos del CVCBCM.	Avance	Milton Ordóñez, Cristian López
Modelo sismotectónico del sistema de Fallas de Palestina en el sector del volcán Nevado del Ruiz	Avance	Cristian López
Parámetros espectrales y de forma de onda para agrupamiento y caracterización de fenómenos sísmicos y fuentes sismogénicas.	Avance	Carolina Acosta, Beatriz Elena Galvis y Mauricio Orozco

Título de la investigación	Tipo de informe	Autores
Decorrelación térmica de señales de inclinometría.	Avance	Carolina Acosta Milton Ordóñez
Modelamiento preliminar de dispersión de cenizas del volcán Cerro Machín.	Avance	Juliana Arango Maury
Desarrollo de un método teórico para la estimación del transporte de radón en suelos del volcán Cerro Machín.	Avance	Zoraida Chacón Edwin Gil
Modelo de desgasificación difusa de CO ₂ en el volcán Cerro Machín.	Avance	Zoraida Chacón Edwin Gil
Caracterización química e isotópica de manantiales termales del Volcán Nevado del Ruiz	Avance	Zoraida Chacón Edwin Gil
Estimación de flujo de calor en campos fumarólicos del volcán Cerro Machín	Avance	Zoraida Chacón Edwin Gil
Evaluación del impacto del ruido generado por la red eléctrica pública en la adquisición de trazas de sismología digitalizadas mediante tarjetas Data Translation y National Instruments	Avance	Luis Fernando López
Análisis del rendimiento de radios digitales Freewave en banda libre mediante los datos recolectados por un software de monitoreo remoto ajustado para funcionar sobre telemetrías con poco ancho de banda.	Avance	Julián Peña
Diseño de un filtro acústico para la adquisición de señales infrasónicas.	Avance	Alejandro Ospina
Análisis de sismos LP y tornillos en el volcán Puracé, aplicando frecuencias complejas (Método de Sompi).	Avance	Roberto Torres , Óscar Cadena, Rosa Alpalá y John Makario Londoño
Relación de las emisiones de SO ₂ y Atenuación de ondas sísmicas en los volcanes Nevado del Huila, Galeras y Ruiz	Avance	Andrés Narváez John Makario Londoño
Calculo de volumen intruído en el VNH año 2008	Avance	Jorge Alpalá, Paola Castro y John Makario Londoño
Localización Automática de Sismos	Avance	Óscar Cadena, Carolina Acosta, Paola Castro y John Meneses
Análisis a simulaciones Lahar-Zen el río Páez y ajuste debido al control topográfico	Avance	Óscar Manzo
Cálculo de mapa de dispersión de depósitos de caída en el VNH	Avance	Carlos Laverde
Arquitectura y Evolución de redes de telemetría y estaciones multiparámetros para los Observatorios Vulcanológicos y Sismológicos	Avance	Julián Peña Nicolás Oliveras y Alma Jimena Casas
Análisis de Q utilizando el Método Sompi, en los diferentes periodos de Tornillos en Galeras.	Avance	Roberto Torres Óscar Cadena
Reevaluación del modelo Unidimensional de velocidades en Galeras.	Avance	Roberto Torres, Oscar Cadena
Detección y clasificación automática se sismos en Galeras.	Avance	Óscar Cadena, John Meneses
Evolución de la red de deformación de Galeras y determinación de posibles fuentes de deformación.	Avance	Lourdes Narváez Medina Darío Arcos

Título de la investigación	Tipo de informe	Autores
Anomalías magnéticas y gravimétricas del Machín.	Avance	Lourdes Narváez Medina Adriana Ortega
Modelo magnético y gravimétrico del volcán Galeras.	Avance	Lourdes Narváez Medina Adriana Ortega
Relación entre SO ₂ y coda Q en Galeras.	Avance	John Makario Londoño, Patricia Ponce, Édgar Muñoz
Análisis de Q utilizando Sompi y Hilbert.	Avance	John Makario Londoño, Óscar Cadena, Roberto Torres
Modelos de tremor armónico en Galeras.	Avance	Betty Silva
Estimación de la amplificación relativa de sitio para las estaciones de la red sísmica de Galeras.	Avance	Roberto Torres Patricia Ponce

Operación y mantenimiento de redes de monitoreo volcánico

Se realizó mantenimiento correctivo y preventivo a toda la red de estaciones previamente instaladas para el monitoreo volcánico del país.

En el OVSM se realizó el mantenimiento correctivo a las estaciones del volcán Nevado del Ruiz debido a su nivel de actividad. Se realizaron cambios a nivel de infraestructura en la estación base de Manizales haciéndola más flexible a cambios y a un crecimiento futuro, esto por medio de un marco para las antenas y una adición de gabinetes para los radios. A nivel lógico se separó la red LAN del observatorio de la red de telemetría, con el fin de aumentar la estabilidad de la red. Con esto, se garantiza que solo los datos pertinentes a la red de vigilancia sean enviados por la red telemétrica y no otros datos de la red LAN del observatorio. Por otra parte, se desarrolló un software de monitoreo basado en SNMP para la vigilancia de los parámetros de los radios Freewave FGR2 PE y HT+, con lo cual se podrá diagnosticar problemas en RF y de energía. Adicionalmente, se terminó de migrar todas las conexiones seriales a sockets, lo que se refleja en mayor versatilidad a la hora de implementar una conexión con cualquier equipo (se desliga de la necesidad de que físicamente solo un equipo pueda recibir los datos de las estaciones).

En el OVSPPO, se realizó el montaje de un nuevo sistema de telemetría, que asegura el manejo adecuado de diversas telemetrías a partir de una sola repetidora, la cual recibe el nombre de troncal. Ésta actividad se realizó en mayo para el Nevado del Huila y Puracé. En el caso del volcán Sotará se realizó entre los meses de julio y agosto. Ocurrieron cambios importantes en la red de monitoreo, el sitio denominado Diablo (VNH) con una estación de corto período, un inclinómetro electrónico y un sensor acústico salió de funcionamiento aparentemente por vandalismo –el cual no se ha podido confirmar por dificultades de acceso a la zona– por lo que estos sensores se retiraron del conteo total. Cabe mencionar que respecto al monitoreo telemétrico de variables geoquímicas, se disminuyó en una estación telemétrica denominada ScanDOAS, la cual estaba instalada en el área de influencia del VNH, ya que se cedió en calidad de préstamo al OVSM para reforzar el monitoreo del VNR durante su crisis en 2012.

En el OVSP, se realizó optimización y mejoramiento de las redes instaladas en los volcanes Galeras, Azufra y Cumbal, y se trabajó en la optimización del radio-enlace en el nodo Cruz de Amarillo. En los mantenimientos en algunos casos se requirió realizar cambios en la configuración de los equipos o retirar los equipos para su diagnóstico y reparación en el laboratorio de electrónica del observatorio. Por otra parte, se realizó un total de 430 mantenimientos a las diferentes estaciones de monitoreo volcánico y 61 cambios en los equipos, abarcando desde reemplazo total de equipos obsoletos, hasta actualización por equipos de mejor tecnología.

El funcionamiento promedio de las redes de monitoreo volcánico durante el 2012 fue del 88 %. La figura 51 presenta el porcentaje de funcionamiento promedio mensual de las redes de monitoreo de cada OVS. El OVSM presentó un descenso en el funcionamiento de las estaciones entre abril y septiembre, debido a la actividad del Volcán Nevado del Ruiz, que puso por fuera de funcionamiento varias estaciones telemétricas, ubicadas en los alrededores del volcán.

En cuanto a la operación de las redes no telemétricas, se tomaron 293 muestras geoquímicas, de las cuales 263 muestras corresponden a aguas termales y 30 muestras a gases volcánicos. 142 muestreos fueron tomados por parte del OVSM, 88 muestreos por el OVSP, y 73 muestreos por el OVSP.

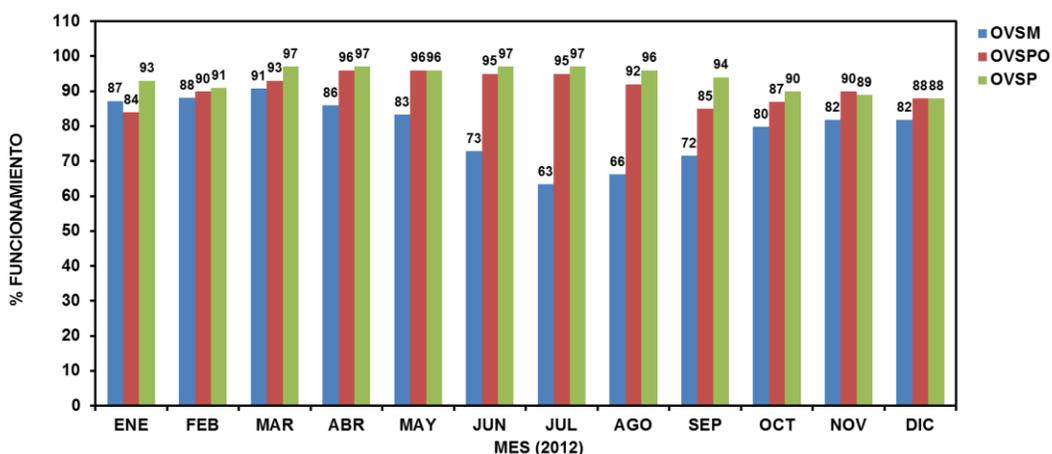


Figura 51. Porcentaje de funcionamiento mensual de las redes de monitoreo.

Usando equipos Móvil DOAS, se realizaron 37 muestreos de SO₂ en la atmósfera en el OVSP, 26 muestreos en el OVSM, y 20 muestreos en el OVSP. Por otra parte, se realizaron un total de 63 mediciones de campo potencial en el OVSP. Así mismo, se realizaron 24 mediciones y ocupaciones de la red geodésica no telemétrica, las cuales incluyen mediciones EDM (Electronic Distance Measurement) y GPS.

Por otra parte, se continuó con la operación de tres estaciones sísmicas portátiles de banda ancha, ubicadas en el volcán Cerro Machín (VCM), con el fin de monitorear más de cerca la actividad sísmica que se presenta en dicho volcán en la zona SE. En el mes de

Octubre se realizó la primera fase de una campaña de Magnetotelúrica (MT) en el VCM, con equipos operados por el grupo de geotermia del SGC, para determinar la estructura resistiva de dicho volcán.

En atención al aumento de actividad sísmica del volcán Sotará a partir del mes de julio, se realizaron muestreos sísmicos con una red portátil de banda ancha; así mismo se usó como insumo técnico para determinación de nuevos sitios de instalación para estaciones permanentes telemétricas, que se encuentran actualmente instaladas para el mismo volcán.

Entre el 9 y 27 de octubre de 2012, se llevó a cabo una campaña de campo en el Complejo Volcánico de Cumbal para realizar un muestreo sísmico mediante el emplazamiento de una red sísmica con telemetría a la cabecera Municipal de Cumbal. Se emplazaron temporalmente 8 estaciones sísmicas de banda ancha distribuidas entre los volcanes de Mundo Nuevo, Cumbal y Punta Vieja.

A diciembre de 2012, se cuenta con 202 estaciones telemétricas, 194 estaciones no telemétricas, para un total de 396 estaciones para monitoreo volcánico. La tabla 12 muestra el listado de estaciones por volcán y por tipo.

Tabla 12. Número de estaciones por volcán y por tipo, 2012

Estación		OVSM									OVSP					OVSP					Total		
Área	Tipo Estación	R	C M	C B	S I	P S R	T	R E G	T E L	N O T	N H	P	S	C O	T E L	N O T	G	C	A	D J		T E L	N O T
Sismo logía	Banda Ancha	6	9				1		12	4	3	4	4	1	12		5	2	2	1	10		38
	Corto Periodo	8	8	3			1	4	24		1	6	1		8		7	2	1	2	12		44
Geo-desia	Inclielectrónico	7	5	1	1		1		15		1	4	3		8		8	4	2	2	16		39
	GNSS	5	3						6	2		8			3	5	4				4		20
	EDM	2	3	2						7		1	2			3	4			4		8	18
Geo-química	Scan Doas	3							3		2				2		3				3		8
	Radón	11	34	9					6	49		31			1	30	20					20	106
	Fuentes termales	5	2							7	4	8	2			14	5	3	7	6		21	42
	Termocupla		2						2			1			1								3
	Fumarolas	2	1							3		1	1			2		2	1			3	7
	Móvil Doas										1	1				2	1					1	3
	Trampa alcalina	7	1							8								1					1
Geo-física	Electromag		3						2	1		2			2		4				1	3	9
	Magnetómetro		2						2			1			1		1				1		4
	Acústicas	1	1						2		1				1		3	1			4		7
	Flujo de lodos	7							7		7				7		2				2		16
	Climato-	2							2			1			1		2		1		3		6

Estación		OVSM									OVSP						OVSP				Total		
Área	Tipo Estación	R	CM	CB	SI	PSR	T	REG	TEG	NOT	NH	P	S	C	TEL	NOT	G	C	A	DJ		TEL	NOT
	lógica																						
	Cámara WEB	4	1						5		3	2	1		6		3	1	1		5		
Total		70	75	15	1	0	3	4	88	81	23	71	14	1	53	56	73	15	19	11	61	56	395

R=volcán Nevado del Ruiz. CM=volcán Cerro Machín. CB=volcán Cerro Bravo. SI=volcán Nevado de Santa Isabel. PSR=volcán Paramillo de Santa Rosa. T=volcán Nevado del Tolima. G=volcán Galeras. NH=volcán Nevado del Huila. S=volcán Sotará. P=volcán Puracé. C=volcán Cumbal. A=volcán Azufral. DJ=volcán Doña Juana. REG.: estaciones sísmicas regionales. TEL.=estaciones telemétricas. NOT=estaciones No telemétricas.

Procesamiento, análisis y evaluación de la información de la actividad y amenaza volcánica

Se realizaron actualizaciones permanentes de las bases de datos obtenidos con las redes de monitoreo volcánico. Las bases de datos actualizadas se encuentran en los diferentes servidores y sistemas de almacenamiento de los tres OVS. Así mismo, se realizaron permanentes mejoras a las aplicaciones informáticas para el procesamiento y análisis de la información colectada. Con esta información, se elaboraron los 503 informes al igual que las investigaciones científicas, mencionados anteriormente. Toda ésta información adquirida y procesada, ha permitido realizar el diagnóstico de la actividad de los diferentes volcanes activos monitoreados, y ha permitido igualmente atender los diferentes incrementos en la actividad de los mismos.

Durante el 2012, el volcán Nevado del Ruiz (VNR) presentó varios incrementos importantes en su actividad que llevaron a realizar cambios de nivel de actividad; el primero de ellos ocurrió el 31 de Marzo cuando se pasó de nivel de actividad amarillo (III) a naranja (II), el cual se prolongó hasta el 3 de Mayo, fecha en la que se retornó a nivel amarillo (III); el 29 de Mayo nuevamente se cambió de nivel amarillo (III) a nivel naranja (II), y el 30 de Junio se cambió a nivel rojo (I) que se mantuvo hasta el 1 de Julio donde se cambió a nivel naranja (II); finalmente el 5 de Septiembre se cambió a nivel amarillo (III). La actividad se ha caracterizado por tres erupciones pequeñas, y la permanente emisión de gases (vapor de agua y SO₂) y cenizas a la atmósfera. Se realizó un informe del análisis de las cenizas emitidas por el VNR durante éste período de actividad con miras a caracterizarlas desde el punto de vista petrográfico.

El volcán Galeras, presentó un incremento en su actividad a partir de Marzo de 2012, y la cual se ha caracterizado por un aumento en la sismicidad y deformación volcánica, así como manifestaciones superficiales como la emisión de gases y cenizas a la atmósfera. Igualmente, el volcán Sotará a partir de junio de 2012 presentó un incremento tanto en su actividad sísmica como en la deformación. Se han registrado más de 5000 eventos sísmicos, localizados preferencialmente hacia el NE y N del volcán. Este incremento

en su actividad, motivó el cambio de nivel de actividad, de verde (IV) a amarillo (III), el día 8 de agosto de 2012.

A partir del segundo semestre de este año, se presentó un incremento en la actividad del Complejo volcánico Cumbal, lo que llevó a cambiar su nivel de actividad de Nivel Verde (IV) a Nivel Amarillo (Nivel III). Por esta razón, desde el mes de septiembre se está efectuando la actualización de la Primera Versión del mapa de amenaza del Complejo Volcánico Cumbal.

Socialización de la información

Durante el 2011, se realizaron 12 informes de socialización de la información (4 por OVS), los cuales incluyen las diferentes conferencias, charlas, visitas, reuniones, visitas guiadas, eventos y asistencias que se realizaron durante el año por parte de los tres OVS. Estos informes pueden consultarse en los sitios web de los OVS. Así mismo, se participó en diferentes eventos científicos tanto nacionales como internacionales. El 13 de Noviembre de 2012, se realizó en el OVSM el “Segundo Observatorio Abierto” como conmemoración de los 27 años de la erupción del Nevado del Ruiz y actividad de posicionamiento de la institución y contacto con la comunidad. Se contó con más de 800 personas que visitaron el observatorio durante ese día. Así mismo, se realizó la reinauguración de la sala de monitoreo del OVSM. La tabla 13 muestra el listado de los trabajos científicos presentados en diferentes eventos científicos durante 2012, y la tabla 14 muestra el listado con los diferentes eventos científicos en los que se participó durante el 2012.

Tabla 13. Trabajos científicos presentados en eventos nacionales e internacionales, 2012

Título	Evento	Tipo
Petrological constraints on magma storage and transfer beneath volcán Cerro Machín (Colombia): A volcano showing signs of unrest D. Muir (1), L. Caricchi (1), R. Méndez (2) and J. M. Londoño (2).	EGU (European Geophysical Union) 2012. Viena.	Póster
The 2012 Reactivation of Nevado del Ruiz volcano, Colombia. Milton Ordóñez, Cristian López, Gloria P. Cortés, John Londoño y Maurizio Battaglia	AGU (American Geophysical Union) 2012. San Francisco.	Póster
El papel del monitoreo volcánico en la prevención de desastres y en la evaluación del riesgo por actividad volcánica. Caso: Colombia. John Makario Londoño, Marta Lucía Calvache.	II Congreso SRA-LA de la prevención a la atención 2012. Bogotá	Oral
Experiencias en la Construcción de la Gestión del Riesgo en el cañón del Río Páez, Adriana Agudelo, William Galvis, Diego Cuervo G.	II Congreso SRA-LA de la prevención a la atención 2012. Bogotá.	Oral
Experiencias relacionadas con el proceso eruptivo del Volcán Galeras (2004 – 2012), Diego M, Gómez Martínez., Lina Dorado González, Darío Gómez Cabrera	II Congreso SRA-LA de la prevención a la atención 2012. Bogotá.	Oral
Gestión del riesgo volcánico asociado al complejo volcánico Cerro Bravo-Cerro Machín: articulación del componente técnico y social. Gloria Patricia Cortés J.	II Congreso SRA-LA de la prevención a la atención 2012. Bogotá	Oral
Monitoreo de volcanes activos de Colombia con estaciones GPS permanentes. Jorge Alpalá.	IX Congreso Internacional de Geomática - GEOEXPO 2012. Perú	Oral

Tabla 14. Asistencia a eventos científicos, 2012

Evento	Lugar	Fecha	Instructor/coord.	Asistente
IX Congreso Internacional de Geomática-GEOEXPO 2012.	Lima (Perú)	22, 23 marzo	GEOEXPO	1
II Congreso SRA-LA de la prevención a la atención 2012.	Bogotá	Abril	Universidad de los Andes	4
Congreso Latinoamericano Ciudades y Desarrollo.	Pereira	27 al 30 marzo	Alcaldía Pereira	3
Tercer Taller CAPRA de evaluación probabilística del riesgo.	Pasto (OVSP)	8 y 9 marzo	Servicio Geológico Colombiano	35

La página web del OVSM fue visitada 1.926.781 veces, un promedio diario de 5264 y mensual de 160.565. A la fecha el portal web ha sido visitado 3.247.482 veces (Media Wiki y Euphoria). Adicional a estas actividades, 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 2012 más de 2180 personas visitaron el OVSM. Se participó en más de 120 actividades como conferencias y reuniones, con una participación del orden de 5000 personas en total.

En el caso del OVS Popayán, se contabilizaron en el portal web de las 93.663 visitas, con un promedio de 270 visitas/día. Desde la fecha de creación de este portal, ha habido 1.767.716 visitas a esta página.

En el caso del OVS Pasto, se contabilizaron en el 2012, en el portal web de las 281.587 visitas. Desde la fecha de creación de este portal, ha habido 5.651.990 visitas a esta página. A las charlas y conferencias dictadas por el OVSP, asistieron 3350 personas. La tabla 15 muestra el número de conferencias y charlas realizadas por los tres observatorios.

Tabla 15. Número de charlas y conferencias dictadas, 2012

Ciudad	Manizales	Popayán	Pasto
Total	128	31	49

En el mes de septiembre participaron cuatro funcionarios de los OVS, en una reunión de la UNGRD, donde se consultó sobre el papel del Servicio Geológico Colombiano en la Formulación del Plan Nacional para la Gestión del riesgo volcánico. Así mismo, se realizaron reuniones con diferentes entidades del orden local, regional y nacional, relacionadas con la gestión del riesgo y ordenamiento territorial (alcaldías, gobernaciones, corporaciones autónomas, Ideam, Parques Nacionales, entre otras). La tabla 16 muestra los eventos de capacitación realizados por la actividad de monitoreo durante el 2012, y la tabla 17 muestra los eventos de capacitación externos en los que participaron personas de los OVS. Así mismo, se participó en algunos eventos de capacitación programados por otras áreas de la entidad, como fueron la Red Sísmica Nacional (Fase W, SEISAN, macrosísmica, Instrumentación sísmica), y el grupo de geotermia (Magnetoteléfrica, MT). A éste último, igualmente se le prestó asesoría y apoyo en la toma y procesamiento de

datos de MT, gravimetría y magnetometría en la zona occidental del Volcán Nevado del Ruiz.

Tabla 16. Eventos de capacitación y entrenamiento, 2012

Evento	Lugar	Fecha	Instructor/Coordinador	Participantes
Inducción en la herramienta de procesamiento Geofísico de datos GEOSOFT.	Auditorio OVS de Pasto	14 al 17 de feb.	GEOSOFT Inc. Telma AISENGART	8
Campaña de Magnetotelúrica (MT) en el volcán Cerro Machín. Primera Fase.	OVSM V. Machín	16 al 23 de oct.	JAUME POUS (Universidad de Barcelona)	10
Entrenamiento en puesto de trabajo sobre geología magmática	Auditorio OVSM	27 al 29 de nov.	Luca Caricchi Universidad de Ginebra (Suiza)	15
Curso en SIG y gestión del riesgo con énfasis en el tema volcánico y sísmico	Auditorio SGC-Bogotá	3 al 7 de dic.	UNIGIS Latinoamérica	7

Tabla 17. Eventos de capacitación externos en los que participó personal de los OVS, 2012

Evento	Lugar	Fecha	Instructor/coord.	Participantes
Prevención y Manejo de Desastres Volcánicos para América Central y del Sur	Saporo (Japón)	5 de jun. al 11 de jul. de 2012	JICA	1
Training Course in Volcano Hazards Monitoring. Center for the Study of Active Volcanoes	Hilo (Hawaii)	25 de mayo al 3 de jul. de 2012	USGS, Hawaii University	3
Curso de procesamiento de datos GPS mediante el programa Gamit/Globk	Menlo Park (USA)	5 al 14 de sept. de 2012	USGS	1

Retos

Para el año 2013, se tiene planeada la instalación de 66 estaciones nuevas de monitoreo volcánico, con dos objetivos básicos: el primero, mejorar el monitoreo de los volcanes que ya lo poseen, aumentando la cantidad de estaciones de diferentes tipos, con miras a poder realizar mejores investigaciones científicas sobre dichos volcanes; el segundo, es ampliar la cobertura de volcanes monitoreados, pasando de 13 a por lo menos 17 volcanes monitoreados. Así mismo, se pretende realizar por lo menos cuatro publicaciones científicas en revistas indexadas de clase mundial. En ese mismo sentido, se continuará trabajando en la elaboración de un libro conmemorativo de los primeros 25 años de la vulcanología en Colombia, en el cual se plasmen los avances más sobresalientes que se ha tenido en las diferentes áreas la vulcanología en las que el SGC trabaja.

Investigación y monitoreo de la actividad sísmica del país

En el 2012, el proyecto de investigación y monitoreo de la actividad sísmica del país desarrollo las siguientes actividades relacionadas con los siguientes temas:

- Operación de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC)
- Procesamiento de la información de la Red Sismológica Nacional
- Sistema de información de la Red Sismológica Nacional

- Conocimiento de la corteza terrestre
- Proceso de la fuente sísmica
- Amenaza sísmica

Operación de la Red Sismológica Nacional de Colombia

La actividad de operación de la Red instaló siete (7) nuevas estaciones satelitales, en Providencia (Archipiélago de San Andrés y Providencia), San José de Ure (Córdoba), Tame (Arauca), Punta Ardita (Chocó), Santa Marta (Magdalena), San Martín de Loba (Bolívar) y Puerto Leguizamón (Putumayo) todas ellas estaciones de banda ancha, completando así un total de 42 estaciones satelitales en operación, de las cuales 28, equivalente al 67 % son de banda ancha y las 14 restantes, equivalentes al 33 % son de periodo corto (figuras 52 y 53). La Red Nacional de acelerógrafos instaló 15 nuevas estaciones, 11 de ellas con recolección de información en campo y 4 en tiempo real completando así una red de 95 estaciones acelerográficas. El promedio de funcionamiento de la Red de estaciones satelitales durante el último año fue del 86,4 %, las estaciones con mejor desempeño fueron Barichara, Santa Helena, Betania, Cruz y Rusia con porcentajes superiores al 99 % (figuras 54 y 55).

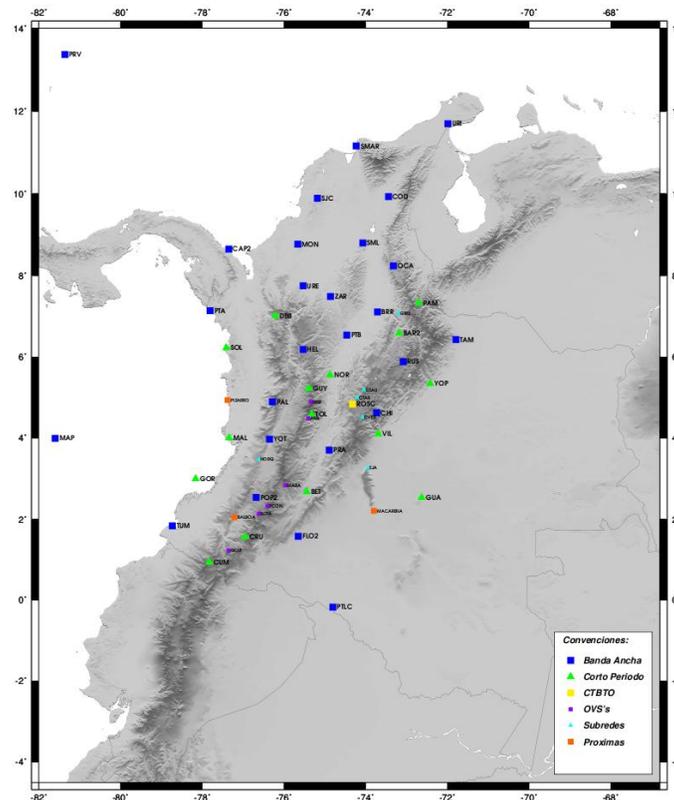


Figura 52. Localización de las estaciones de la RSNC, 2012.



Providencia



San José de Ure



Tame



Punta Ardita



Santa Marta



San Martín de Loba



Puerto Leguizamo

Figura 53. Nuevas estaciones sismológicas satelitales instaladas, 2012

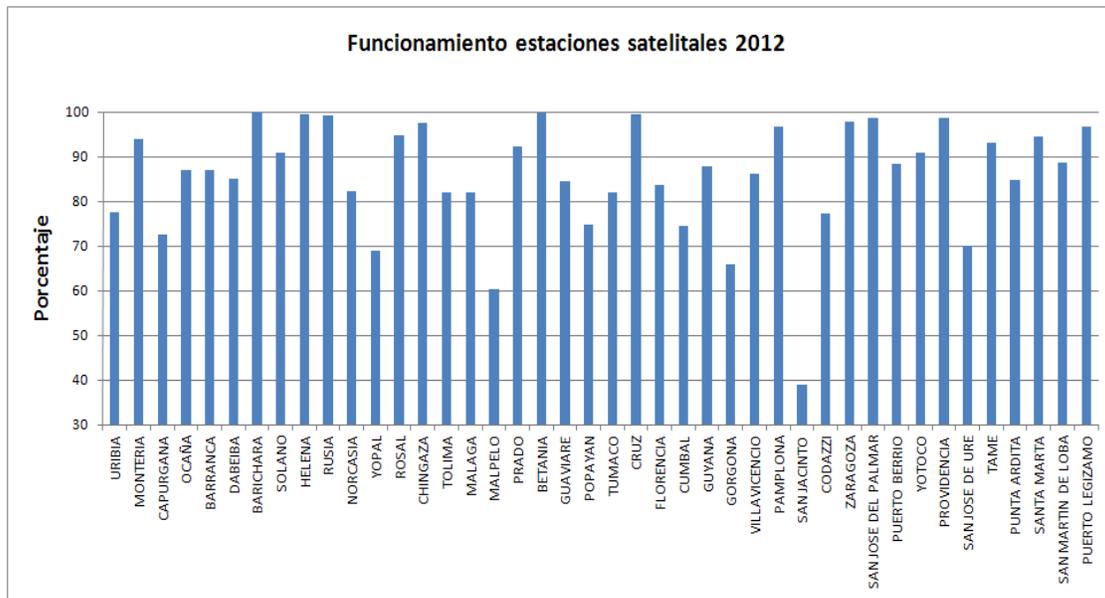


Figura 54. Porcentaje de funcionamiento de las estaciones satelitales de la Red, 2012.

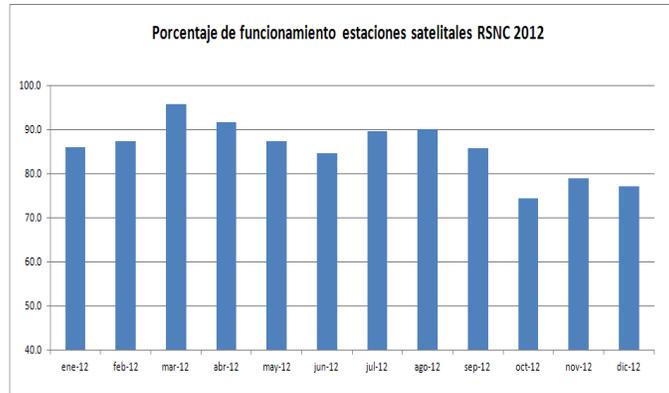


Figura 55. Porcentaje de funcionamiento de la Red, 2012.

Búsqueda de sitios para la instalación de nuevas estaciones satelitales

Se realizó la búsqueda de nueve nuevos sitios para la ubicación de estaciones sismológicas satelitales, de ellas, 7 tienen permisos para la instalación de equipos y 2 permisos están en trámite. En todos los sitios se sugiere realizar un bunker profundo (mínimo 2 m) o hasta encontrar roca dura y con excelentes condiciones de aislamiento para evitar alteración en el funcionamiento del sensor.

Instalación de nuevas estaciones de acelerógrafos

Se instalaron 15 estaciones permanentes de acelerógrafos, de las cuales 11 son estaciones donde la descarga de datos se realiza en el sitio y 4 transmiten la información en tiempo real. Las estaciones con descarga de datos en el sitio (llevan el nombre del municipio) son: Barrancabermeja, Girón (vereda Acapulco), Pamplona (barrio Zulia, figura 56), Pamplona, Villavicencio (cerro Negro), Betania, San Martín de Loba, San José de Uré, Samurindó (figura 57), Tame (figura 58) y Puerto Berrío. Las estaciones con transmisión de datos en tiempo real son Codazzi, Santa, Yotoco (figura 59) y Providencia.

La mayoría de las estaciones nuevas se instalaron en estaciones de la Red Sismológica, a excepción de las estaciones de Girón (Acapulco), Pamplona (Barrio Zulia) y Samurindó, donde se construyeron casetas típicas de acelerógrafos.



Figura 56. Vista externa (izquierda) y superior (centro) de la caseta de la estación de acelerógrafos ubicada en Pamplona (barrio Zulia. Ubicación del acelerógrafo dentro de la caseta (derecha).



Figura 57. Vista externa (izquierda) de la caseta de la estación de acelerógrafos ubicada en Samurindó, Chocó. Ubicación del acelerógrafo dentro de la caseta (derecha).



Figura 58. Vista externa (izquierda) de la caseta de la estación sismológica ubicada en Tame, Arauca. Ubicación del acelerógrafo dentro de la caseta (derecha).



Figura 59. Vista externa (izquierda) de la caseta de la estación sismológica ubicada en Yotoco, Valle. Ubicación del digitalizador y acelerómetro dentro de la caseta (derecha).

En la actualidad la RNAC cuenta con un total de 95 estaciones permanentes (figura 60), de las cuales 72 estaciones son con descarga de datos en el sitio y veintitrés (23) estaciones son con transmisión de datos en tiempo real (figura 61). En el enlace http://seisan.ingeminas.gov.co/RNAC/paginas/sismograma_digital_seisan.html, se pueden observar los acelerogramas de las estaciones que transmiten en tiempo real.

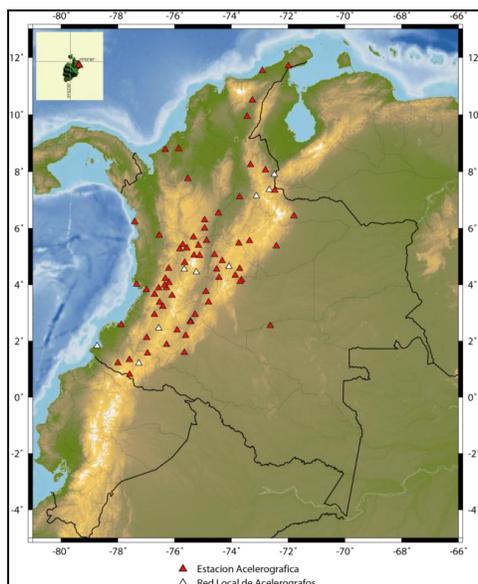


Figura 60. Distribución de las 95 estaciones de acelerógrafos permanentes.

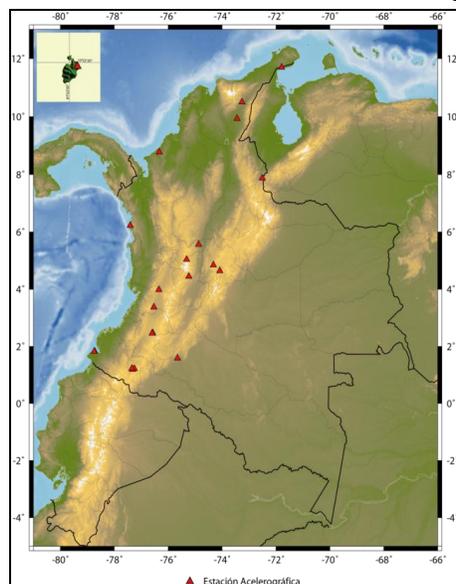


Figura 61. Distribución de las 23 estaciones de acelerógrafos que transmiten datos en tiempo real.

Instalación temporal de cinco estaciones portátiles de acelerógrafos

Como apoyo a la alcaldía de Pasto en su intención de realizar el Estudio de Microzonificación Sísmica de la ciudad, se instalaron cinco estaciones portátiles de acelerógrafos (figura 62), las cuales complementan las tres estaciones de acelerógrafos

permanentes. La ubicación de los acelerógrafos se hizo en diferentes zonas geomorfológicas de la ciudad según el mapa de unidades geomorfológicas de la ciudad de San Juan de Pasto y sus alrededores (Ingeominas, 2003); de tal forma que se empiece a conocer el comportamiento sísmico de estos sitios.

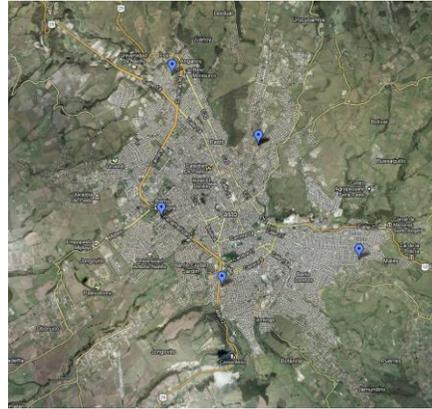


Figura 62. Distribución de 5 estaciones portátiles de acelerógrafos instaladas en Pasto como apoyo a la Microzonificación Sísmica de la ciudad.

Visitas de mantenimiento de estaciones permanentes

Se realizaron 205 visitas de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones, frente a 160 visitas programadas. Un 43% de las estaciones se visitaron dos veces. 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 63 muestra el número de visitas programada versus ejecutada por mes. Durante estas visitas se descargaron 5575 archivos (extensión evt y gcf), que fueron revisados en busca de registros de actividad sísmica.

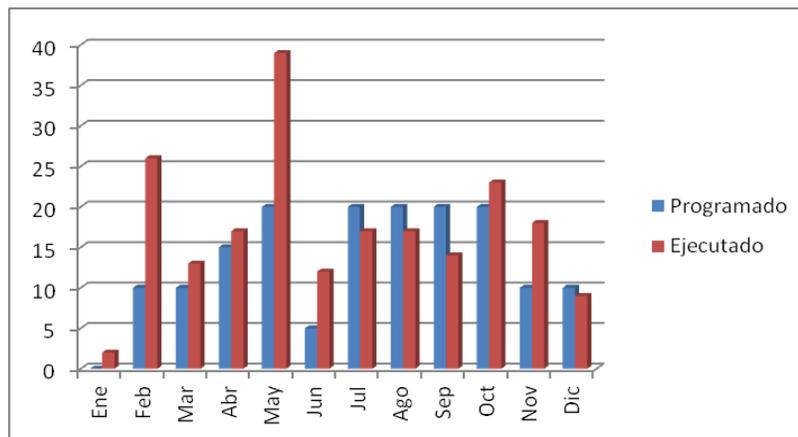


Figura 63. Comparación de las visitas de mantenimiento programadas versus ejecutadas en la Red Nacional de Acelerógrafos durante 2012.

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 77,6 %. 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 64 muestra el porcentaje de funcionamiento mensual de las estaciones. Se observa que la línea base mensual fue mayor al 70 %.

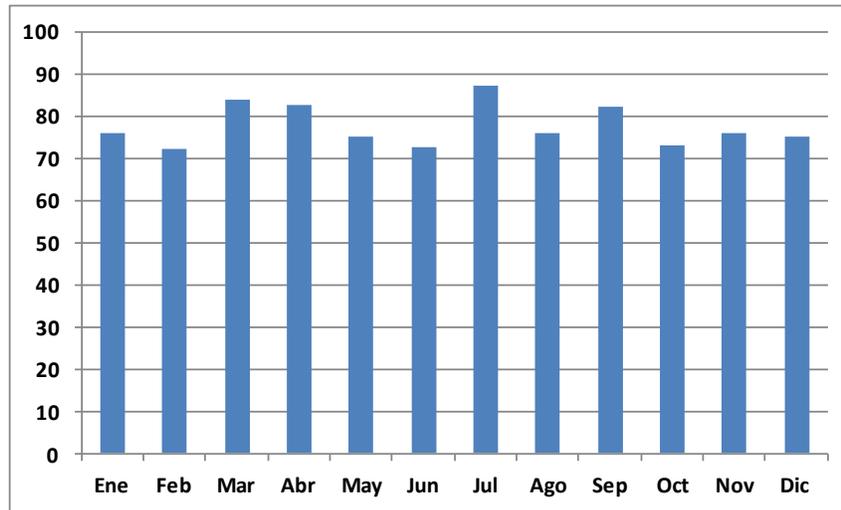


Figura 64. Porcentaje de funcionamiento de las estaciones de acelerógrafos que transmiten en tiempo real.

Elaboración de metodología para la selección de nuevas estaciones de acelerógrafo

Se elaboró un documento que proporcione una metodología de referencia para determinar un sitio apropiado para la instalación una nueva estación de acelerógrafos, unificando los criterios establecidos por la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC). Esta metodología describe cuál debe ser el trabajo de oficina que debe hacerse previamente como la definición de la zona de interés, compilación de mapas (geológicos, topográficos y satelitales), evaluación de las condiciones topográficas y geológicas en el terreno, selección de la instrumentación de apoyo, así como el trabajo en campo, como la adquisición de registros de ruido sísmico y la posterior evaluación de la Densidad de Potencia Espectral (PSD por sus siglas en ingles). Este documento cuenta además con una serie de formatos de ayuda.

Selección de sitio para estaciones permanentes y portátiles de acelerógrafos

Siguiendo la metodología elaborada, se realizó la selección de tres sitios para nuevas estaciones permanentes de acelerógrafos (isla de Gorgona, Toluviejo [Sucre] y Samurindó [Chocó]), así como cinco sitios para estaciones portátiles en la ciudad de Pasto. La figura 65 muestra los sitios donde se hicieron pruebas de ruido sísmico para instalar estaciones de acelerógrafos en la Isla de Gorgona, Toluviejo y Samurindó.



Figura 65. Sitios donde se realizaron pruebas de ruido sísmico para instalar nuevas estaciones en la isla de Gorgona (izquierda), Toluviéjo (centro) y Samurindó (derecha).

En la figura 66 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 isla Gorgona ubicado sobre roca, a 30 metros de distancia de donde actualmente está el sismómetro de la estación sismológica.

En Toluviéjo el lugar seleccionado fue un sitio turístico conocido como Las Cavernas y en Samurindó el lugar adecuado fue en el estadio de la Universidad Tecnológica del Chocó. En Samurindó ya se instaló una estación de acelerógrafos. Solo resta que el municipio de Toluviéjo apruebe la instalación de la estación y en la isla Gorgona se planea para el 2013 construir un búnker para ubicar la estación de acelerógrafos.

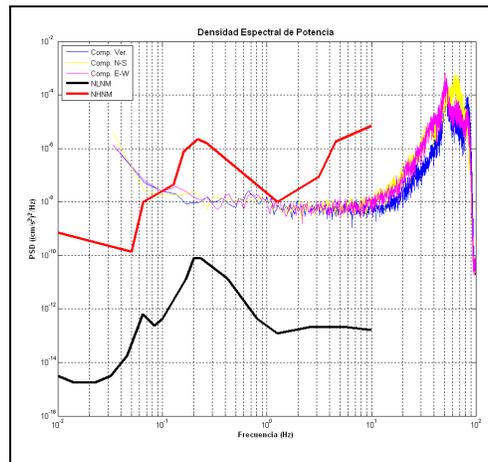


Figura 66. Curvas de nivel de ruido sísmico alto (color rojo) y bajo (color negro) propuestas por Peterson (1993), versus ruido sísmico registrado en el Sitio 2 (Roca) de la isla Gorgona.

Procesamiento de la información de la RSNC y la RNAC

Durante el año 2012 la RSNC registró 26.195 sismos, de los cuales 726 fueron distantes, 772 regionales y 24.697 fueron locales, de estos últimos se localizaron 13.311. La magnitud

máxima registrada fue de 7,2 (figuras 67 y 68). Se realizaron 12 boletines mensuales de sismicidad de diciembre de 2011 a noviembre de 2012 y dos boletines semestrales, segundo semestre de 2011 y primer semestre de 2012, todos estos boletines se encuentran publicados en la página web de la RSNC.

Sistemas de adquisición y procesamiento

Se descentralizó la información en diferentes servidores dedicados en el centro de cómputo, de las diferentes vías de la información como son estaciones satelitales (sismológicas y acelerográficas) y estaciones que se encuentran en las diferentes regionales y que envían datos en tiempo real a través de la red LAN de la Entidad.

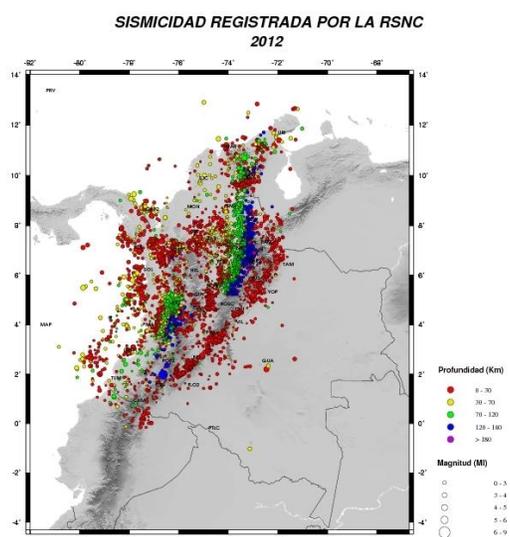


Figura 67. Localización epicentro de los eventos registrados por la Red Sismológica Nacional de Colombia durante el 2012.

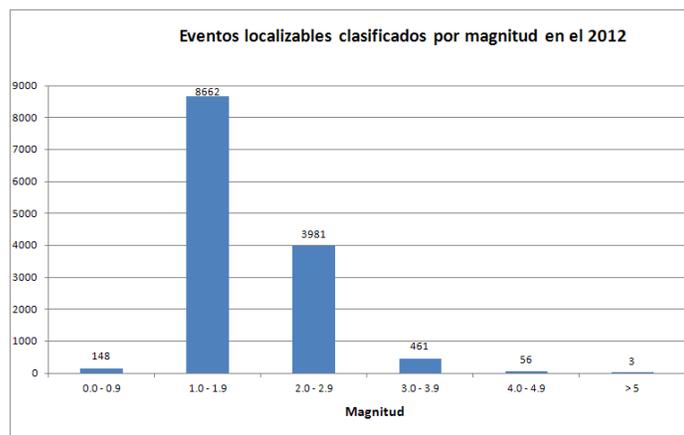


Figura 68. Numero de sismos de acuerdo a rangos de magnitud. Del total, el 65 % estuvo entre el rango 1-1,9; el 30 % entre 2-2,9; el 3,5 % entre 3-3,9; el 0,44 % tuvo magnitudes superiores o iguales a 4.

Bases de datos: visitas de mantenimiento y procesamiento de registros

El año 2012, el Grupo de Sistemas por solicitud del Grupo de la RNAC diseñó una base de datos de visitas a las estaciones de la RNAC, para almacenar y consultar no solo información de las visitas de mantenimiento, sino también del estado de los equipos, las obras civiles donde se resguardan y las hojas de calibración que el fabricante provee de cada equipo. A partir de Agosto de este año se contrató una persona con dedicación exclusiva para escanear y cargar esa base de datos. Este trabajo ha facilitado la consulta de la información, la programación de las visitas de mantenimiento, la evaluación de los problemas más frecuentes al desarrollar estas visitas y algo bastante importante como es la conservación de la memoria histórica de la RNAC.

A lo largo de los años, el procesamiento de los registros de la RNAC se ha hecho con varias rutinas. Esto implica que el procesamiento se ha realizado con diversos criterios de corrección de línea base, aplicación de filtros, generación de archivos de salida, encabezados y despliegue gráfico. Para unificar criterios se diseñó una interfaz que realiza en forma rápida el procesamiento primario de la información de la RNAC. Esta interfaz utiliza una serie de rutinas que toman el archivo en bruto en su formato original, lo transforman a formato ASCII y generan archivos de salida de aceleración no corregida, aceleración corregida, espectros de respuesta y un gráfico. La figura 69 muestra un pantallazo de la información básica que se genera al procesar un acelerograma. Este año se logró cargar y procesar la información desde el año 1993 hasta el 2005.

The screenshot displays the 'acelerogramas' interface. At the top, a table shows 'Parámetros Generales del sismo' with the following data:

Fecha Hora utc.	T.Sismo	Latitud en Grados	Longitud en grados	Profundidad en km	Magnitud en Ml	Agencia	Epicentro	Preliminar/Revisado	usuario
2004/11/15 09:06:57	L	4.768	-77.724	26.2	6.7	RSH	BAJO BAUDO-CHOCO	Revisado	administrador de la B.D.

Below this is the 'Insertar Registro' form with fields for Estación, Tipo de Equipo, Orientación, and Serial. A 'Procesar' button is at the bottom of the form.

At the bottom of the screenshot is a table titled 'Registros cargados' with columns for Estación, Distancias en Km, Aceleraciones en Galés, and Descargas. The data rows are:

Estación	Distancias en Km		Aceleraciones en Galés						Descargas					Eliminar	Usuario	Comentarios					
	Epicentral	Hipocentral	EW Superficie	V Superficie	NS Superficie	EW Profundidad	V Profundidad	NS Profundidad	Original	No corregido	Corregido	Espectro	Imagen								
CCAL8	205.47	207.13	16.23	17.94	-13.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	Carlos Lozano	
CPAS2	397.20	398.07	-2.81	-1.24	3.73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	Carlos Lozano	
CVILL	458.20	458.95	1.41	1.16	0.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	Carlos Lozano	
CPLAT	332.25	333.29	-6.62	-5.1	6.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	Carlos Lozano	

Figura 69. Despliegue de la información que se genera al realizar el procesamiento primario de una acelerograma, a través de la interfaz de la base de datos de la RNAC.

Boletín de movimiento del año 2011

Durante el año 2011, se registraron aproximadamente 950 sismos generándose 1909 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.

A la fecha, se ha procesado un 100 % de la información del Boletín de Movimiento Fuerte de 2011. Resta generar las tablas con toda la información de aceleraciones registradas y los mapas.

Acelerogramas en tiempo real

Diariamente se organiza la información que se adquiere en tiempo real a través de 23 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 30 de noviembre de 2012.

El respaldo del continuo de esta información hasta el día 30 de octubre de 2012, se realizó en el servidor APOLO, en la cuenta RNAC@10.100.100.223

Sistema de información de la Red Sismológica Nacional de Colombia

Dentro de esta actividad se viene implementando un sistema de información para la RSNC, dentro del cual se han adelantado trabajos en el desarrollo de la base de datos de la Red Sismológica, la cual maneja la información sísmica generada por la red de estaciones satelitales y de subredes, además de la información de la red de estaciones, información generada por la red de estaciones acelerográficas, mantenimiento de estas estaciones y las hojas de vida de los equipos instalados, entre otras, y la información relacionada con tectónica cuaternaria. El sistema permite gestionar la información para el procesamiento, inserción, actualización, eliminación y seguimiento de la información generada por la RSNC. La información correspondiente a la red satelital está cargada en su totalidad y contiene registros desde el año 1993 hasta la fecha, la información de la RSNAC está cargada hasta el año 2005, se tiene toda la información de las visitas a las estaciones en un orden cronológico, y se lleva en un 50 % el cargue del historial de los dispositivos. El sistema de búsqueda general permite descargar los gráficos de aceleración individual, descargar todos los archivos de aceleración no corregido en zip, descargar todos los gráficos de aceleración en zip, generar reportes en PDF y Excel. Disponible en el siguiente enlace http://bdrsnc.ingeminas.gov.co/sismologia1/HCG/acelerografos/consultas/consulta_general/index.php

La Base de Datos de Tectónica Cuaternaria (BDTC), relaciona los depósitos recientes con las deformaciones de los mismos por actividad sismogénica (fallas y pliegues activos), lo cual es una herramienta importante para la evaluación de la amenaza sísmica del

país. En este trabajo se hace una revisión y compilación de la información neotectónica y paleosismológica, ingresando los registros de los depósitos cuaternarios deformados, a la BDTC. Estos datos se muestran como entidades geográficas en el mapa de depósitos cuaternarios a escala 1:500.000, adaptado del Atlas Digital (Ingeominas, 2007), con tablas descriptivas asociadas a cada registro.

La metodología empleada fue la de revisar toda la información relacionada, tanto de las publicaciones de Ingeominas (SICAT), Tesis de pre y post-grado, trabajos de Microzonificación Sísmica, estudios de paleosismología y neotectónica adelantados en el país y las memorias de las planchas geológicas a 1:100.000, haciendo los ajustes respectivos, cuando el depósito estaba definido cronológicamente y no estaba incluido en los depósitos recientes en el Atlas a escala 1:500.000.

Se almacenaron 46 depósitos deformados, entre los que se incluyen el depósito aluvial del Cauca de edad Cuaternaria sin especificar con deformación en el Holoceno, los depósitos Fluviovolcánicos: Abanico del Quindío y de Ibagué del Plio-Pleistoceno con deformación en el Holoceno. También los depósitos afectados por las Falla de Algeciras, y Borde Llanero de tipo aluvial. Los depósitos de playa del Pacífico y los depósitos arrecifales del Caribe, cerca a Cartagena. Lo importante de resaltar en este proyecto es la relación de los depósitos cuaternarios con las fallas activas, los pliegues, etc., entidades que hacen parte de esta Base de Datos de Tectónica Cuaternaria, definida en el transcurso del 2011 y desarrollada como una G-Data Base personal en ArcGis 9.3 por el Ing. Johan Montero (Informe Interno, Sandoval, Montero y Romero, Servicio Geológico Colombiano, 2011).

Conocimiento de la corteza terrestre

Determinación de la velocidad de corte en el Abanico de Armenia

Se ha adelantado el trabajo de determinación de velocidad de ondas de corte (V_s) en el abanico de Armenia, empleando registros de vibración ambiental analizados con el método de autocorrelación espacial –SPAC. Se culminó la fase de instrumentación y toma de registros. La fase de procesamiento de datos tiene un 80% de avance y en estos momentos se están definiendo los perfiles de V_s que mejor representan las condiciones del subsuelo en el abanico de Armenia.

Implementación de ShakeMaps en la RSNC

La implementación de los ShakeMaps en la RSNC se inició usando la metodología propuesta por Martha Tovar y Jaime Eraso en el 2011 usando el sistema denominado ShakeMap del Servicio Geológico de los Estados Unidos. Para la adquisición de los datos se instaló en un servidor localmente el software EarthWorm (EW) el cual importa los datos del EW principal de la RSNC. Se configuró el EW para que realice una autodetección de los sismos y a la vez una autolocalización del mismo. La información que usa es de las

estaciones de la RSNC y de la RNAC. De la misma forma se configuró para que se calcule la magnitud local y los parámetros del suelo como PGD, PGV y PGA.

El sistema se “personalizó” para las condiciones de Colombia. Se incluyó los valores de Vs30 calculados con el método de gradiente topográfico para todo Colombia, la topografía con resolución de 30 x 30 (inicialmente) y las ecuaciones de atenuación usados en el cálculo del mapa de amenaza sísmica para Colombia, entre otros. Se solucionaron problemas correspondientes a inestabilidad del sistema, paso de datos de EW a ShakeMap, entre otros.

Finalmente, el sistema registra y localiza automáticamente los sismos de forma muy precisa y rápida, calcula los parámetros del suelo y genera mapas de Intensidad Instrumental, desplazamiento, velocidad y aceleración. Se ha verificado la mayoría de sismos destacados desde la implementación con reportes de sentido en la web y con los datos de las estaciones acelerográficas. En este momento se tiene corriendo en tiempo real verificando y validando los cálculos automáticos arrojados.

Formulación de Propuesta metodológica para evaluación de efectos locales utilizando el método ReMi (Fase I)

Para iniciar con el desarrollo de la Propuesta Metodológica para la Evaluación de Efectos de Sitio en Ciudades dentro del marco del Proyecto de Gestión Integral de Riesgos Naturales en San Juan de Pasto, se realizó el día 21 de junio de 2012 un taller en donde se convocó a las principales instituciones de la región en el cual participaron el Servicio Geológico Colombiano (SGC), la alcaldía de Pasto, el Consejo Municipal de para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), la Universidad de Nariño, Corponariño, la Universidad Mariana, entre otros.

El objetivo principal del taller fue mostrar la necesidad de adelantar estudios de amenaza sísmica a nivel local en la ciudad de Pasto y el interés del SGC en la implementación de metodologías que aporten información valiosa a este tipo de estudios y la integración al proyecto de los diferentes actores entre las instituciones participantes del taller y la determinación de otros estipulando en la medida de lo posible el tipo de vinculación y compromiso a nivel de recursos financieros o humanos.

Entre los principales aspectos desarrollados en la presentación del taller estuvo la Amenaza sísmica y microzonificación, problemática de la amenaza sísmica en la frontera con el Ecuador, Amenaza sísmica en el departamento de Nariño, estado del arte de la amenaza sísmica en la región e información disponible y presentación de la Propuesta Metodológica de evaluación de efectos de sitio. La segunda parte del taller la constituyó una mesa de trabajo donde se discutió la temática planteada y se realizaron diferentes propuestas.

El día 24 de agosto del 2012 se realizó en las instalaciones de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres en Bogotá una reunión entre el Servicio Geológico Colombiano, la UNGDR y el CMGRD Pasto. Esta reunión se llevó a cabo debido a que, por

una parte, está el interés y la necesidad que ha manifestado la Alcaldía de Pasto y su CMGRD de adelantar estudios de microzonificación sísmica de la ciudad y los contactos que desde hace algunos meses se han hecho para ello con el OVSP y el SGC. De otro lado, de las reuniones que ha mantenido la entidad con la UNGRD, en las que se plantea la necesidad de una visión más global en un proyecto que busque a partir de la amenaza sísmica, generar conocimiento, adelantar o propender por proyectos piloto en el manejo de la microzonificación sísmica y contribuir a una gestión integral del riesgo de desastres.

En esta reunión se presentó un resumen tocando temas como los efectos locales y el programa que el Servicio Geológico Colombiano tiene para su desarrollo para los próximos años, microzonificación sísmica, vulnerabilidad y análisis de riesgo. Se propuso nuevamente los participantes que deberían tomar parte en el proyecto, su vinculación y actividades de acuerdo al esquema planteado en el taller en Pasto. Finalmente, se determinaron compromisos para el Servicio Geológico Colombiano tales como actualización del borrador de la propuesta del proyecto incluyendo responsables y costos aproximados de cada actividad. Por parte de la alcaldía y el CMGRD de Pasto gestionar la consecución de estudios geotécnicos de la región y su entrega organizada. Por parte de la UNGRD, realizar la gestión ante el Banco Mundial y el grupo de CAPRA para garantizar su vinculación al proyecto en condiciones económicas favorables para el desarrollo del mismo.

Durante el segundo semestre del 2012, se ha adelantando la primera Fase de la propuesta metodológica para evaluación de efectos locales en ciudades cuya ciudad piloto es Pasto. En esta primera fase se ha gestionado la consecución del equipo necesario para las mediciones de microtremores y la recopilación de información disponible de la región para desarrollar el programa para la campaña de mediciones por refracción de microtremores prevista para el año 2013. Esta información comprende, entre otros, los antecedentes en el tema de los efectos locales en la ciudad de Pasto, la determinación de un mapa de velocidad de ondas cortante a 30 metros de profundidad (V_{s30}) de acuerdo al gradiente topográfico, información sismológica con datos de la Red Sismológica Nacional de Colombia y el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto, Sismicidad Histórica, Geología (escala 1:10.000), topografía mediante modelos digitales de elevación y estudios e información geotécnica de la región para lo cual se ha contado con la colaboración de la alcaldía y el Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD).

Se generó una grilla teórica inicial con una separación de 250m entre nodos, sobre el casco urbano de Pasto, los cuales corresponden a puntos teóricos iniciales de medición. Con la información mencionada obtenida (V_{s30} , evidencias de efectos de sitio, topografía, etc.) se generaron mapas en los cuales se redistribuyó la grilla teórica inicial dependiendo de cada criterio ya sea densificando o reduciendo el número de nodos. Estas grillas finalmente se superpusieron determinando, dependiendo del valor de ponderación de cada criterio, los puntos finales donde se realizarán los registros de microtremores fijando un programa para la campaña de mediciones del 2013.

La figura 70 muestra un mapa que corresponde a la ponderación de las grillas por cada criterio mostrando zonas de mayor o menor prioridad en las mediciones. Las zonas más cálidas corresponden a mayor prioridad y las zonas azules a menor prioridad. En la zona central y norte de Pasto se muestra, por ejemplo, la coincidencia entre evidencias de efectos locales por sismicidad histórica, velocidades de onda de corte bajas, topografía plana, entre otras, dándole un valor alto en la suma final de criterios.

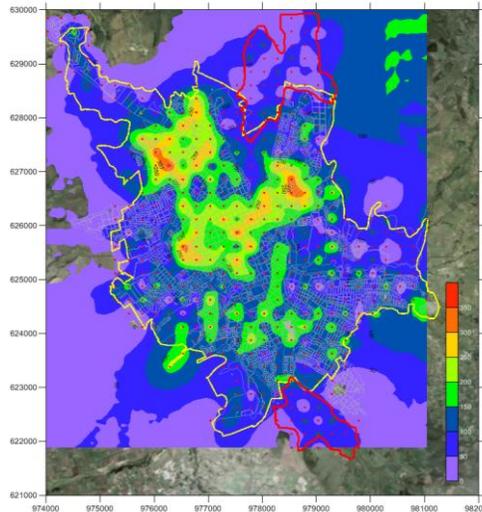


Figura 70. Perímetro de la ciudad de Pasto (línea amarilla) y zonas de expansión (línea roja) y mapa de zonas de importancia de acuerdo a la suma de factores por criterios. Zonas con colores cálidos corresponden a mayor valor.

Funciones Receptor

Para el cálculo de las funciones receptoras se utilizó el algoritmo de deconvolución de Ligorria y Ammon (1999), en el dominio del Tiempo. Se hizo la búsqueda en la base de datos de la Red Sismológica de las formas de onda de los eventos distantes entre el 2008 y principios del 2012 con magnitudes mayores a 5,5 a partir de la información suministrada por el USGS (Servicio Geológico de Estados Unidos) a partir de esto se procede a aplicar la técnica a los datos. En las figuras 71 y 72 se muestran las funciones receptoras para la estación de Barrancabermeja (BRR), 51 funciones receptoras fueron seleccionadas (porcentaje de ajuste mayor al 80 %), para Montería (MON) 79 funciones fueron resultantes. Para BRR se estima un tiempo promedio Ps-P de 5,1 seg, para MON 3.2 seg, (tabla 18).

Tabla 18. Tiempos calculados Ps-P

STA	Ps	P	Ps-P
BRR	5,398	0,266	5,132
MON	3,296	0,0931	3,2029

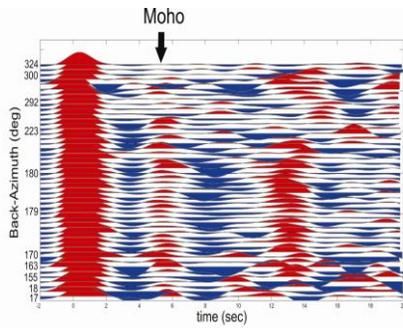


Figura 71. Funciones receptoras para la estación de Barranca.

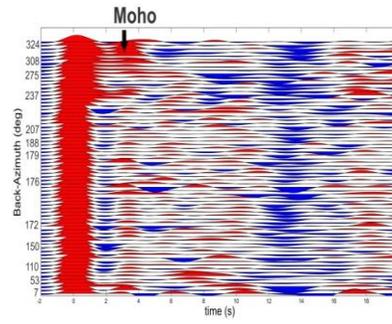
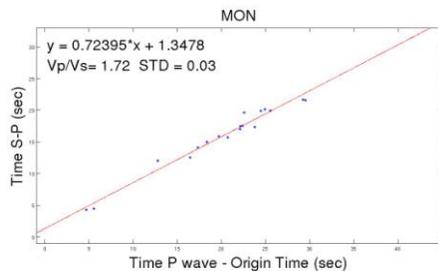


Figura 72. Funciones receptoras para la estación de Montería.

Para hacer estimaciones del parámetro V_p/V_s o relación de Wadati, se recolectaron los eventos sísmicos locales, con profundidades menores a 50 km y distancias epicentrales menores a 150 km registrados desde el 2008 hasta mediados del 2012, esto con el fin de capturar fases P_g que en teoría son fases que se propagan en la corteza media y son registradas por el sensor antes que otras fases tipo P, con esta información se calculó el parámetro V_p/V_s o Wadati modificado de estos eventos sísmicos. En las figuras 73 y 74 se muestran los resultados.



Figuras 73. Parámetro V_p/V_s para MON.

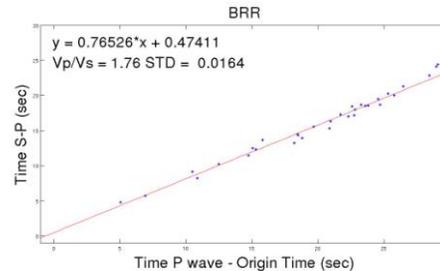


Figura 74. Parámetro V_p/V_s para BRR.

Para convertir los tiempos calculados (P_s-P) a profundidades, y en este caso hacer estimaciones de la profundidad del Moho se utilizó la técnica conocida como h-k stacking (Zhu y Kanamori, 2000), básicamente la técnica suma las amplitudes del Moho P_s y los múltiples generados en la corteza (reflexiones P_pP_s y $P_pS_s + P_sP_s$, figuras 73 y 74), en una grilla con diferentes V_p/V_s y espesores, hasta encontrar el que mejor ajuste, donde las regiones más oscuras son las que muestran la mejor solución o mejor ajuste entre V_p/V_s y H. (figura 75).

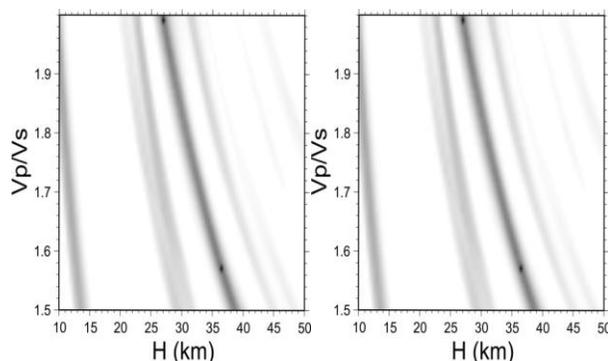


Figura 75. H-k stacking para BRR. y MON., respectivamente.

En la tabla 19 se presentan los resultados que muestran el mejor ajuste de espesor de corteza para las estaciones de Barrancabermeja y Montería.

Tabla 19. Resultados

Estación	Ps-P	Vp/Vs	H (km)
Barrancabermeja	5,132	1.76±0.0164	24.5±3.5
Montería	3,2029	1.72±0.03	33.2±4.2

A partir de los resultados obtenidos, es posible generar modelos de velocidad para la región, ya que esta técnica permite limitar la relación de Wadati y la profundidad del Moho, bajo la metodología de inversión de formas de onda. En este caso, la inversión de funciones receptoras y el cálculo de estas para las demás estaciones de la red, permitirá estimar las velocidades en la corteza para una porción del territorio colombiano.

Proceso de la fuente sísmica

Estudio de microsismicidad en la Falla de Servitá

El propósito de este estudio es utilizar la observación sismológica “fina” como un marcador estructural, que contribuya a dilucidar algunos aspectos geométricos del modelo estructural en la región de la Falla de Servitá, inaccesibles con sólo información de superficie. La observación consiste en el despliegue de una red densa de instrumentos de registro de sismos de pequeñas magnitudes instaladas en las zonas donde la exploración preliminar y la Red Sismológica Nacional han indicado la ocurrencia de actividad actual. Este año se continuó con el monitoreo de la sismicidad usando una red portátil de estaciones sismológicas, se desinstalaron 5 de las estaciones de la zona 1 de la región de la Falla de Servitá, se reubicaron en la zona 2 y se realizaron las siguientes actividades:

Búsqueda de sitio y gestión de permisos de instalación: se ubicaron, se hicieron pruebas y gestionaron 5 sitios para instalar estaciones sismológicas y monitorear la zona sur de la Falla de Servitá.

Instalación de equipos en campo: se adaptaron los sitios de instalación de equipos, se construyeron minibúnker en ladrillo y concreto. El sistema de alimentación de energía de las estaciones consistió de paneles solares, batería 12V/40A y regulador 10A, se construyeron estructuras en madera para soportar los paneles.

Mantenimiento de las estaciones y recogida de datos: se realizaron 3 visitas de mantenimiento y recogida de datos a cada una de las estaciones de banda ancha y periodo corto, durante el año.

Desinstalación de estaciones: se desmontaron y recogieron equipos de las estaciones sismológicas portátiles y se trasladaron a la sede central. Se realizaron pruebas de laboratorio de los equipos recogidos para chequear su estado después del estudio.

Procesamiento primario de la información: se continuó con el procesamiento de los datos, cambio de formato, pegado de trazas, picado de fases de las ondas P y S, localización de los sismos y microsismos, cálculo de la magnitud local. Para este procesamiento se realizaron scripts, se implementó la rutina de detección automática de sismos de Vassallo et al., 2012, y se usó el software SEISAN.

Modelo de velocidades: se mejoró y ajustó el modelo de velocidades de la zona de estudio, aplicando un método de inversión no linealizado de rayos para invertir los tiempos viaje, con el programa Velest de Kissling y que está implementado dentro del software SEISAN.

Catálogo de microsismicidad: Se elaboró un catálogo de sismos y microsismos para la Región de la Falla de Servitá. Se registraron y localizaron sismos en un rango de magnitud local 0,1 y 3,4.

Evaluación probabilística de la amenaza sísmica de Pereira

El grupo de Amenaza Sísmica de la RSNC en el transcurso del año ha realizado el Acompañamiento y apoyo en la fase de construcción del módulo amenaza, en el marco del proyecto "Evaluación probabilística del riesgo para el municipio de Pereira", que se está adelantando en la ciudad mediante el apoyo-participación del Banco Mundial, el Departamento Nacional de Planeación, la Dirección de Gestión del Riesgo, Ingeominas, la Universidad Libre de Pereira y el municipio de Pereira. En esta parte se realizó el catálogo sísmico determinando niveles de calidad de los datos para el filtrado de la información. Con esta información y la de polígonos de fuentes sismogénicas se calculó los parámetros de fuentes y se creó el modelo de amenaza utilizando el programa CRISIS2007. Como parte final se realizó una presentación en la ciudad de Pereira con los cálculos finales de los temas anteriormente enunciados y se envió dicha información para su compilación final.

Sistema de localización automática EarlyBird

El Sistema de localización EarlyBird, se actualizó con todas las estaciones de la Red Sismológica instaladas este año, también se incluyeron estaciones de Panamá. Se revisaron todos los archivos de respuesta, se migraron al formato de EarlyBird y se trabajó para poder incluir las estaciones de acelerógrafos para el cálculo de la magnitud de momento y local. Se creó un sistema para envío de correos electrónicos automático cuando el sistema detecte un sismo de magnitud mayor a 4,5. También se configuró un sistema de respaldo paralelo el cual fue configurado para enviar correos en caso de que falle el sistema principal. Cálculo de la fase W, se implementaron rutinas de extracción cuando sea generado un sismo por el sistema de localización automática, los datos extraídos son almacenados en formato SAC para su posterior procesamiento.

Elaboración de los protocolos de sismicidad de la RSNC

Se actualizaron los protocolos para sismos registrados por la RSNC, sismos de emergencia y sismos internacionales.

Socialización

Se participó en el XIV Congreso Latinoamericano de Geología con exposiciones orales y pósters, los trabajos presentados fueron los siguientes:

Exposiciones: parámetros de la fuente del sismo de Gorgona (Colombia) del 9 de septiembre de 2007 a partir de la inversión de formas de ondas internas telesísmicas. (Patricia Pedraza G.) y algunos aspectos de la sismicidad detectada en inmediaciones a la Falla de Bogotá. (Gabriel Urrego M. y John Jairo Sánchez)

Pósters: resultados obtenidos del cálculo de la función receptora para las estaciones de BRR y MON, el cual fue presentado en el Workshop on Geophysical Data Analysis and Assimilation, que se llevo a cabo en la ciudad de Trieste, Italia. página web curso: http://cgsagenda5.ictp.trieste.it/full_display.php?ida=a11194. Resultados obtenidos del cálculo de la función receptora para las estaciones de BRR y MON, el cual fue presentado para el AGU Fall Meeting 2012 en San Francisco, Estados Unidos. Memorias del Congreso. <http://fallmeeting.agu.org/2012/eposters/eposter/t23a-2652/>.

A través de la página web de la Red Sismológica Nacional, se tiene acceso a la información que permanente se está generando. Adicionalmente, se presta asesoría en la estructuración de proyectos de microzonificación sísmica de ciudades, se participa en comisiones asesora permanente del régimen de construcción sismo resistente, de riesgo sísmico y volcánico y de tsunamis y en la verificación de microzonificación sísmica mediante registros de acelerógrafos en Popayán y Cali

Se estructuró en ArcGIS Server el Mapa Nacional de Amenaza Sísmica de Colombia (Ingeominas–Universidad Nacional de Colombia, 2010), producto oficializado que consta de

una serie de capas para diferentes periodos de retorno, diseñado para publicación/divulgación a través del portal web institucional (geoportal y servicios de mapas en web).

Como actividad de difusión y divulgación del tema de amenaza sísmica, se participó con ponencias o exhibición de carteles (posters), en los siguientes eventos:

- Taller sobre amenaza sísmica y por tsunami para integrantes de los Comités Locales de Prevención y Atención de Desastres de los municipios de la costa pacífica colombiana. Cali, 13 de enero de 2012.
- Asesoría e información sobre amenaza sísmica para el proyecto de la Dirección de Gestión del Riesgo “Conciencia ante el riesgo”, exhibición de Maloka centro interactivo.
- XIV Congreso Latinoamericano de Geología y XII Congreso Colombiano de Geología. Medellín, 31 de agosto al 2 de septiembre de 2011.
- Charlas sobre amenaza sísmica para diferentes grupos.

Entrenamiento en puesto de trabajo

Se realizaron entrenamientos en puesto de trabajo para personal de la RSNC y los Observatorios Vulcanológicos y Sismológicos de Manizales, Popayán y Pasto sobre: actualización de mantenimiento de acelerógrafos, fase W. el curso fue dictado por el doctor Luis Alberto Rivera de la Universidad de Estrasburgo de Francia, instrumentación sismológica y procesamiento en SEISAN, dictado por el profesor Jens Hasvkov de la Universidad de Bergen en Noruega, macrosísmica, curso a cargo del profesor Elkin Salcedo de la Universidad del Valle, y ondas superficiales y efectos de sitio, dictado por el profesor Francisco Chávez García de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Actualización instrumental del Sistema Sismológico y Vulcanológico

El objetivo del proyecto de Actualización Instrumental del Sistema Sismológico y Vulcanológico es adelantar los procesos de adquisición de equipos para los Observatorios Vulcanológicos y Sismológicos (OVS), la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC) y la Red Nacional de Acelerógrafos (RNAC). Durante el 2012 se adelantaron dos procesos licitatorios internacionales: la LPI-01 2012 y LPI-02 2012 y procesos de shoppings y compras directas. Como resultado de estos procesos se obtuvo la realización de 34 contratos: 10 contratos en la LPI-01, 11 contratos en la LPI-02 y 13 contratos para los otros procesos de contratación.



Figura 76. Equipos y casetas para la actualización del Sistema Sismológico y Vulcanológico de Colombia.

Con las actividades de modernización y ampliación en la cobertura de las Redes Sismológica y Vulcanológica Nacional administrada por el Servicio Geológico Colombiano se está fortaleciendo el Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre (SNGRD) en el conocimiento del riesgo, la posibilidad de tener datos para apoyar la asistencia técnica y la cultura del riesgo y la reducción del mismo, todo esto de acuerdo a lo establecido en la Gestión Ambiental y del Riesgo de Desastre: Un enfoque integral y compartido con visión territorial del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.

En el campo de la sismología, vulcanología se ha venido implementando redes, obtención de datos, análisis que permite aportar conocimientos y experiencias en el diseño e implementación de una estrategia para el fortalecimiento a la investigación en gestión del riesgo, se está ampliando la cobertura en redes de monitoreo y alerta temprana, la instrumentación del sistema de alerta temprana por tsunami en operación para el Pacífico y plan nacional adoptado por norma Plan Nacional de Gestión de Riesgo por Tsunami-PNGRT.

Grupo de Gestión y Procesamiento de los Datos y la Información Geocientífica (Singeo)

El objetivo de la gestión y procesamiento de los datos y la información es proveer a los usuarios del Servicio Geológico Colombiano y a sus clientes nacionales o extranjeros, de la información geocientífica del país, espacial y/o alfanumérica, en forma digital o en copias en papel, poniendo a su disposición igualmente las herramientas necesarias para soportar la consulta, actualización, procesamiento, análisis e integración de los datos y la generación de los productos geocientíficos (atlas, mapas, informes), según sus propias necesidades. Los principales logros del grupo Singeo, hasta diciembre 30 de 2012, se presentan a continuación:

1. Inventario, organización, estandarización, captura de información geocientífica y apoyo
 - Actualización del mapa con el estado de la cartografía geológica 100k.

- Se coordinó la elaboración, firma e interventoría del convenio interadministrativo con el IGAC, para el suministro de los elementos que genera dicho instituto, a través del cual se adquirieron: 302 planchas topográficas de diferentes escalas, 1179 fotos aéreas, material utilizado por los proyectos de las subdirecciones técnicas, para la elaboración de sus productos.
 - Servicio de edición, escaneo, impresión y almacenamiento de informes y cartografía básica y temática, a los usuarios internos y externos. Se atendieron las siguientes solicitudes: 5.843 mapas y 51.639 folios.
 - Organización y catalogación de 280 productos geocientíficos.
 - Vectorización y edición de 60 planchas geocientíficas.
 - Migración de 57 planchas geológicas, escala 1:100.00, a Magna-Sirgas.
2. Oficialización, almacenamiento y difusión de productos geocientíficos
- Se oficializaron 128 productos geocientíficos, que se publicaron en la web institucional y pueden ser consultados a través del aplicativo: Sistema de Información para el Inventario, Catalogación, Valoración y Administración de la Información Técnico-Científica Sicat.
 - Acompañamiento a los ejecutores de proyectos internos y externos en la generación, con estándares, de los productos geocientíficos.
3. Otros
- Ajustes a los procedimientos del proceso Gestión de la Información Geocientífica:
 - Almacenamiento de los Datos Geocientíficos en el Sistema de Información Georreferenciada (SIGER).
 - Inventario, Catalogación y Administración de la Información Geocientífica.
 - Oficialización de Productos Geocientíficos.
 - Participación en reuniones de la ICDE-Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales y en el CTN-028, Comité técnico para la normalización de la información geográfica.

Grupo de Laboratorios

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:

- Espectrómetro para medida de reflectancia de la vitrinita y maduración térmica
- Analizador termogravimétrico para análisis próximo de carbones
- Espectrómetro de emisión atómica con plasma inductivamente acoplado (ICP-OES)
- Analizador de azufre y carbono

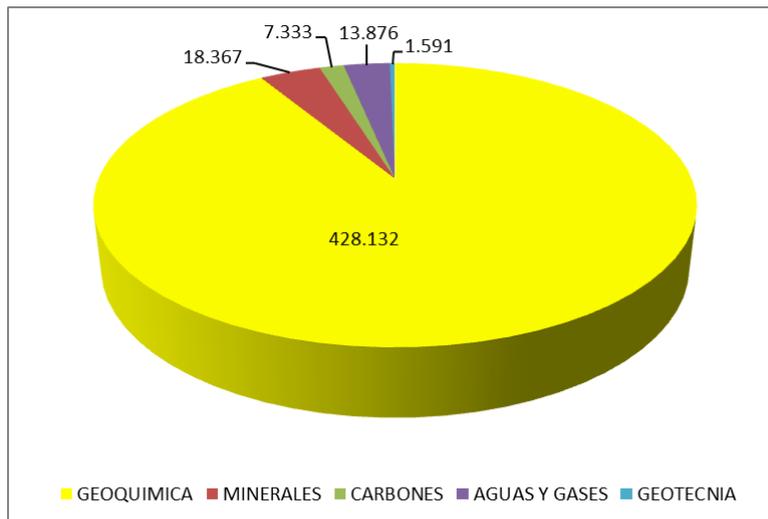
- Sistema de extracción de material particulado en el área de preparación de muestras
- Molino planetario pulverizador, con recipientes de molienda y cuerpos moledores en nitruro de silicio.
- Molino de discos vertical con cuerpo molidor de carburo de tungsteno

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

- Equipo de corte directo, tamizadora eléctrica digital y esclerómetro de rebote para el Laboratorio de Geotecnia.
- Muflas, planchas de calentamiento, bombas de vacío, compresores, juegos de molienda, tubos para digestión, repuestos para fundidor eléctrico, detector para ICP-MS, bomba peristáltica para ICP-MS y celdas para pHmetros.
- Fundente para la preparación de perlas para el análisis de muestras por fluorescencia de rayos X.
- Reactivos químicos para los diferentes ensayos que se realizan en los laboratorios.

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 400.000 ensayos y se ejecutaron 469.299, lo que arroja un porcentaje de ejecución del 117 %. Los ensayos están distribuidos de la siguiente forma:



Para la realización de ensayos en el Laboratorio de Geoquímica ingresaron en el 2012, 11.156 muestras de roca, sedimentos activos, suelos, concentrados de batea y cenizas volcánicas y peloides.

El mayor aporte se realizó a través de los ensayos para las actividades de los proyectos institucionales: Ampliación del conocimiento geológico y del potencial de recursos del subsuelo de la Nación, e Inventario y monitoreo de geoamenazas y procesos en las capas superficiales de la tierra.

- Convenio con el Instituto Coreano de Geociencias y Recursos Minerales (KIGAM) (planchas 201Bis Vichada)
- Cartografía geológica y prospección geoquímica a escala 1:100.000 en un área de 12.000 km² (planchas 108,133, 226, 264 y 265)
- Exploración geoquímica multipropósito-plancha 132-Yolombó
- Exploración geoquímica multipropósito. Proyecto Vichada-plancha 201
- Exploración geoquímica multipropósito. Geología médica carbones Boyacá- plancha 152.
- Contrato 941 de 2011-Cartografía geológica
- Evaluación de recursos minerales metálicos (muestreo geoquímico de sedimentos finos activos). Contrato con Dunia Consultores Ltda. Bloque 1 y 2.
- Evaluación de recursos minerales metálicos (muestreo geoquímico de sedimentos finos activos). Contrato con Asesorías técnicas Geológicas ATG Ltda.
- Evaluación de recursos minerales metálicos (muestreo geoquímico de sedimentos finos activos). Contrato con Servigecol Ltda.
- Levantamiento de la cartografía geológica y exploración geoquímica de las planchas 253, 254, 255, 272, 273 y 274, de 13.200 km². Bloque 9, en un Área del departamento del Vichada".
- Cartografía y muestreo geoquímico de las planchas 195 y 196.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Proyecto Áreas Estratégicas Mineras. Plancha 130-polígono 256-Santafé de Antioquia.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Proyecto Áreas Estratégicas Mineras. Plancha 186-Polígono 178-Andes Antioquia.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Proyecto Áreas Estratégicas Mineras. Plancha 166-146-Polígono 272 y 266-Tarso y Concordia.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Proyecto Áreas Estratégicas Mineras. Plancha 166-Polígono 272 -Jericó, Salgar, C. Bolívar. Antioquia.
- Evaluación de recursos minerales metálicos. Proyecto Áreas Estratégicas Mineras. Planchas 167, 114, 115, 130. Polígono 191, 227, 228, 236, 239. Abejorral, Buriticá, Dabeiba, Sonsón.
- Mapa Geológico de Colombia. Plancha 45-San Pedro.
- Investigación paleontológica y bioestratigráfica del territorio colombiano.
- Cartografía geológica planchas 62 y 83.
- Exploración de gas metano asociado a carbón.
- Exploración de recursos energéticos.

- Exploración de aguas subterráneas.
- Monitoreo, investigación y evaluación de amenaza volcánica.
- Amenazas por movimientos en masa (Villeta, Cáqueza, Gramalote).
- Exploración de recursos geotérmicos.
- Investigaciones geológicas en volcanes colombianos. Plancha 225, 365-I-A, 365-I-B, 365-I-C, 365-I-D–volcán Nevado del Huila–volcán Puracé–volcán Nevado del Ruiz–volcán Cumbal–volcán Galeras–volcán Azufral–volcán Doña Juana-Cerro Machín–Cerro Bravo.

Agencia Nacional de Minería

Con base en el convenio interadministrativo se prestó apoyo al análisis de carbón en los siguientes proyectos de Gran Minería:

- Contrato de Concesión Carbones del Cerrejón IIL.
- Contrato de Concesión Drummond Colombia Ltda.
- Contrato de Concesión Vale Coal Colombia Ltda.
- Contrato de Concesión Prodeco.
- Área de contrato HD3-083.

Apoyo a otras entidades

- 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.
- Proyecto de gasificación–Universidad Nacional de Colombia.
- Contraloría delegada Medio Ambiente.

Actividades de gestión de la calidad

- 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).
- Prueba de intercomparación en Índice de Molienda Hardgrove con el laboratorio de carbones de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.
- 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.
- Validación de métodos y generación de cartas de control.
- Adquisición de materiales de referencia certificados.

Actividades de gestión ambiental

- Disposición de los residuos químicos líquidos y sólidos en las sedes de Bogotá, Cali, Medellín y Manizales.
- Caracterización de vertimientos en las sedes de Bogotá, Cali, Medellín y Manizales.
- Adquisición de filtros para sistemas de extracción en áreas de preparación de muestras

Estudios técnicos realizados

- Análisis de oro por espectrometría de absorción atómica–horno de grafito y extracción con espuma.
- Implementación de métodos ópticos y densitométricos para evaluar el contenido de carbón en arena de playa por requerimiento de la Contraloría General de la República.
- Determinación de la varianza para la preparación y análisis de muestras de carbón.
- Realización de Ensayo de Aptitud en carbones según solicitud del Organismo Nacional de Acreditación (ONAC).

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.
- Análisis de muestras incautadas recibidas de autoridades judiciales, de policía e Interpol para determinar su composición (usualmente, minerales que se sospecha sea Coltan).
- Participación en el Comité Técnico Nacional del Plan de Nacional de Contingencias contra derrames de HC y sustancias nocivas en la Secretaria de Salud.
- Participación en mesa sectorial de Metrología del Sena.

Grupo de Tecnologías Nucleares

Actividades administrativas y de gestión

- Formulación del Plan Operativo 2012 para las actividades del grupo.
- Participación en los proyectos institucionales de Exploración de Recursos energéticos (uranio-carbón) y Grupo de Seguridad Nuclear y Protección radiológica.
- Participación proyectos OIEA (tabla 20).
- Compra de equipos e insumos para el proyecto (espectrómetros gamma, equipos para protección radiológica, mantenimiento, insumos, patrones entre otros).
- Seguimiento y apoyo en la preparación de la documentación mandatoria y de las visitas de inspección para la obtención de las licencias de operación y manejo de material radiactivo ante el Ministerio de Minas y Energía Laboratorio de Análisis por Activación neutrónica, Laboratorio de Neutrones Retardados, Laboratorio Secundario de calibración Dosimétrica y Planta Gamma.

Tabla 13. Avance Proyectos OIEA

Proyectos nacionales OIEA	Logros
COL6016-Proyecto Nacional-Fortalecimiento del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica del país.	Avance de actividades de acreditación e implementación de técnicas de calibración del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica. Ejecución del las actividades del proyecto en solicitud de equipos, solicitud de expertos.
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 para análisis esta técnica.
RLA1011 -Apoyo a la automatización de sistemas y procesos en instalaciones nucleares (2012-2013).	Participación reunión inicial en México, para la formulación del proyecto y establecimiento del plan de trabajo para requerimientos de las necesidades de entrenamientos, expertos, equipos y temas de investigación relacionados de cada país. Realización de reunión de expertos en Colombia para la elaboración del plan de los entrenamientos y cursos de este proyecto.
RLA2014-Mejoramiento de la calidad analítica por medio de entrenamiento de aseguramiento de la calidad, ensayos, y certificación de materiales de referencia utilizados en técnicas analíticas nucleares en los países de América Latina (2009-2012).	Avance en las actividades de acreditación y con el aseguramiento de la calidad analítica de los laboratorios de técnicas nucleares, participación en entrenamiento de validación de metodologías y en la reunión final del proyecto de investigación relacionados en Argentina.
RLA8046-Establecimiento de control de calidad para los procesos de irradiación industrial. (2012-2013).	Fortalecer procedimientos de control de calidad del proceso de irradiación de la Planta Gamma, Participación en ejercicios de intercomparación y en la reunión final para la elaboración del informe final del proyecto en Ecuador.

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 2012, el LRA recibió y cumplió satisfactoriamente 285 solicitudes de servicio de clientes y ha emitido 926 certificados. En la figura 77 se observa la distribución mensual de certificados emitidos por el LRA.

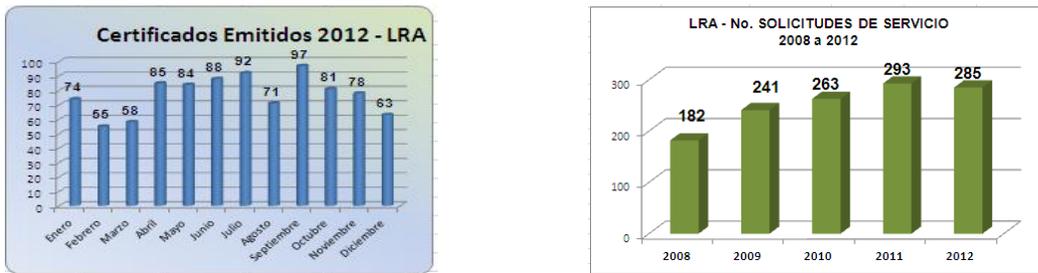


Figura 77. Prestación del servicio 2012 – LRA.

Laboratorio de Vigilancia Radiológica Individual (LVRI)

La prestación de servicios del laboratorio en el año 2012 se desarrolló de acuerdo como lo muestra la figura 78.

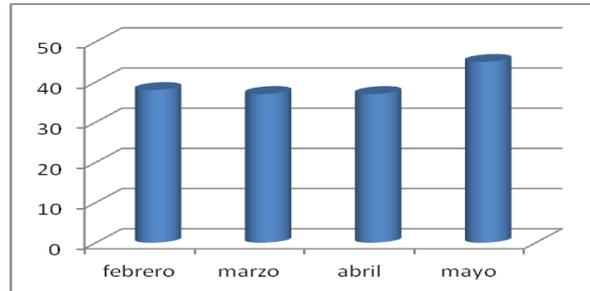


Figura 78. Prestación del servicio 2012.

A partir de junio se contrato por parte del área de salud ocupacional a una empresa externa para la prestación del servicio de dosimetría personal para el personal Trabajador ocupacionalmente expuesto de los tres grupos nucleares (GTN, GRN y GSNPR).

Laboratorio de Isotopos Estables

Durante el año 2012, se inicio en pleno la atención a los usuarios internos: 16 solicitudes de análisis, 318 muestras de agua, para un total de 636 determinaciones (D, ^{18}O).

Actividades de la planta de irradiación Gamma

Servicios

La prestación de servicios de la Planta Gamma durante el año 2012 se desarrolló de acuerdo como lo muestra la figura 79, un total de 421 irradiaciones.

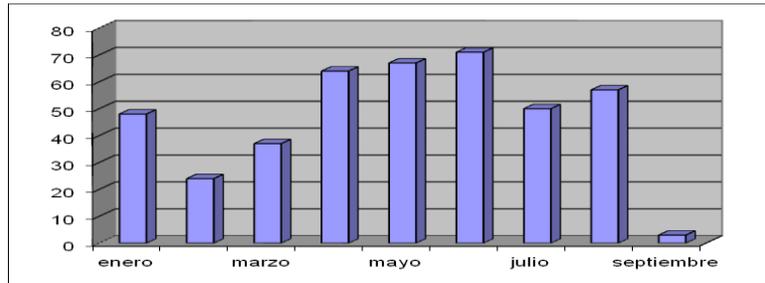


Figura 79. Prestación del Servicio 2012.

Actividades para la recarga de la Planta Gamma

La recarga del irradiador hasta una actividad de 100.000 Ci de ^{60}Co fueron las siguientes:

- Visita de la expertos de la empresa Nordion, para revisión y evaluación de las condiciones de la instalación y de los requerimientos por la autoridad reguladora para licenciamiento (Minminas).
- Debido a que es necesario el transporte terrestre para traer los 100.000 Ci de ^{60}Co desde el puerto de Cartagena hasta las instalaciones de la Planta de Irradiación en Bogotá y el transporte de regreso con las fuentes en desuso a gestionar, se contrato la empresa de transporte con la infraestructura y logística necesaria para el transporte de material radiactivo. Dicha compañía gestionó ante el Grupo de Seguridad y Protección Radiológica del Servicio Geológico Colombiano la correspondiente Licencia de Transporte de Material Radiactivo, la cual fue otorgada por dicha autoridad el 9 de noviembre de 2012, y tiene vigencia hasta el 8 de mayo de 2013.
- De acuerdo a los resultados de estas evaluaciones dosimétricas, se contrató la construcción para el refuerzo para la losa intermedia con la cual se reducirán los niveles de radiación al exterior de la Planta hasta valores más cercanos al fondo natural; con el adelanto de esta obra civil se mejoro la infraestructura de la Planta y a futuro se resolverán los problemas relacionados con las exposiciones al público en la periferia de la instalación (figuras 80, 81 y 82).



Figura 80. Obras del mejoramiento del blindaje en la sala de irradiación y losa intermedia de la instalación.



Figura 81. Obras del mejoramiento del blindaje en la losa intermedia de la Planta de Irradiación Gamma



Figura 82. Obras del mejoramiento del blindaje en la losa intermedia de la Planta de Irradiación Gamma.

- Se tramitaron las licencias ante la autoridad reguladora–MINMINAS correspondientes a la licencia especial para la adecuación de blindaje, licencias de manejo de material radiactivo para una actividad de 100.000 Ci y la autorización especial para la recarga de material radiactivo.

Actividades del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica

Servicios

El laboratorio atendió 1404 solicitudes para calibración de equipos y se atendieron 1215 servicios de calibración (figura 83).

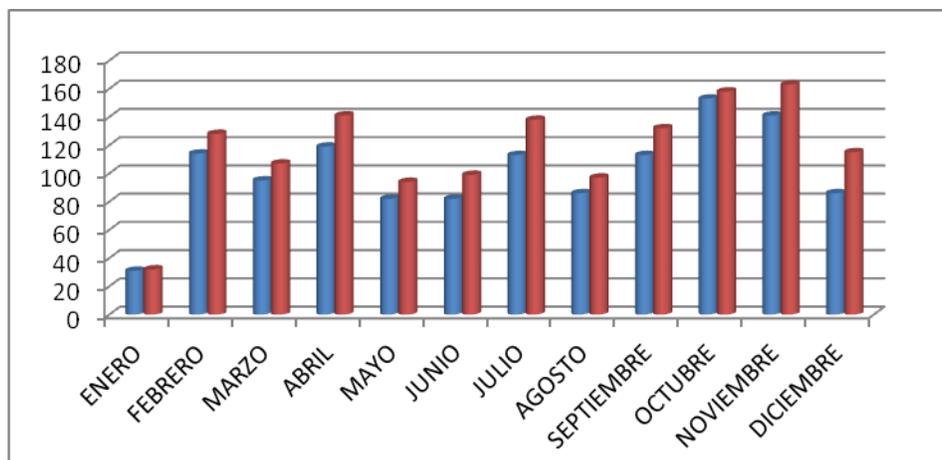


Figura 83. Distribución mensual de solicitudes recibidas (rojo) y atendidas (azul) por el Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica para el año 2012.

Actividades de Investigación y Proyectos

Se 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: Durante el 2012 el laboratorio realizó un estudio de perfiles profesionales con el objetivo de evidenciar los perfiles necesarios para la acreditación y funcionamiento adecuado del LSCD; se realizaron las solicitudes respecto a la instrumentación con la descripción de las características técnicas de todos los equipos que se deben adquirir con el objetivo de cumplir las metas trazadas en el proyecto; se realizó la solicitud de expertos y los entrenamientos se subieron a la herramienta IN TOUCH, y se avanzó en el estudio de las técnicas de calibración y en las actividades de acreditación de los ensayos de laboratorio.

Estudios de nuevas metodologías e implementación de técnicas nucleares

Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica, LAAN

Las actividades técnicas para la validación de metodologías analíticas fueron las siguientes:

- Obtención de la Licencia de Manejo de Material Radiactivo (2 de noviembre de 2012 al 1 de noviembre de 2013).
- Actividades de gestión de los desechos radiactivos de la práctica provenientes de 2010 y 2011. Disposición de los desechos acorde con el reglamento nacional de Gestión de Desechos Radiactivos en Colombia y el instructivo para la Gestión de Desechos Radiactivos en el Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica.
- Irradiación de las muestras de suelos y vegetales correspondientes a los ejercicios de intercomparación Wepal-Oiea. Realización de análisis de muestras de suelos y

montajes de muestras de apatitos, zircones y vidrios dosimétricos para estudios de huellas de fisión.

Laboratorio de Conteo de Neutrones Retardados

A continuación se resumen las principales actividades desarrolladas durante el año, encaminadas a la implementación de la técnica analítica de Conteo de Neutrones Retardados:

- Levantamiento de Documentación técnica y solicitud de Licencia de operación: se realizó el levantamiento y normalización de la documentación técnica necesaria para la solicitud de la Licencia de Manejo de Material Radiactivo ante la Autoridad Reguladora Nacional (Grupo de Asuntos Nucleares, Ministerio de Minas y Energía). No se otorgó la licencia al laboratorio debido a que no se contaba con licencia de operación del Reactor Nuclear IAN-R1.

Laboratorio de Huellas de Fisión

Para la implementación de la técnica de Huellas de fisión, en el 2012 se realizaron las siguientes actividades:

- Intercalibración con el experto Matthias Bernet de la Universidad Joseph Fourier–Grenoble, realizando el conteo de huellas de fisión en diferentes muestras estándares para realizar el cálculo de fluencias de las irradiaciones y el factor Z del personal del Laboratorio. Estos datos hacen parte del proceso de intercalibración de los laboratorios de huellas de fisión de las universidades EAFIT–Joseph Fourier y el Servicio Geológico Colombiano (SGC).
- Conferencias y entrenamiento de la técnica por parte del experto Matthias Bernet.
- Avance en la implementación de las metodologías para el desarrollo de la técnica.

Laboratorio de Carbono-14

Para la implementación de la técnica de análisis de radiocarbono y radionúclidos alfa/beta, el cual tiene la capacidad de medir niveles ultrabajos de radiaciones alfas y betas, las actividades fueron las siguientes:

- Se realizó la adecuación del laboratorio e instalación del equipo para análisis de radionúclidos alfa y beta, con el apoyo del experto de la empresa que suministro el equipo.
- Implementación de las etapas de preparación, montaje y análisis radionúclidos alfa y beta.
- Implementación de la metodología para la determinación de tritio en aguas.
- Avance en el desarrollo de la documentación sobre los métodos de ensayo, guías y formatos sobre la técnica.

Gestión convenio 715

Se realizaron las actividades establecidas en el convenio 715 suscrito entre Colciencias, el Centro Internacional de Física (CIF) y el Instituto Colombiano de Geología y Minería-Ingeominas, se realizó una prórroga del convenio hasta enero del año 2013, para dar cumplimiento a todos los compromisos del convenio. Se presentó el informe de avance: Programa Estratégico en Energía Nuclear, 2012.

Sistema de gestión de la calidad del Grupo de Tecnologías Nucleares

Revisión, corrección, modificación y normalización de documentos técnicos normales y restringidos de ciento diez ocho (118) documentos dentro del sistema de gestión de calidad institucional; se atendió la visita de los asesores externos en metrología, con el fin de realizar el diagnóstico de aplicación de la norma ISO/IEC 17025, y participación por parte del Grupo en la Red Colombiana de Metrología en los cursos organizados por la Superintendencia de Industria y Comercio.

Capacitación en la Norma ISO/IEC 17025 para laboratorios en:

- Estimación de incertidumbre en medición de ensayos fisicoquímicos.
- Validación de métodos fisicoquímicos.
- Guía ISO 34.
- Fundamentos y criterios de implementación Norma ISO/IEC 17043.

Divulgación y actualización de la información correspondiente a los cursos y realización de reuniones de avance de las actividades en las que se participó en la Red Colombiana de Metrología y planes de trabajo de la Red Colombiana de Metrología (RCM) al GTN la cual quedo disponible para el grupo en la unidad de red denominada Tecnucleares sede CAN.

Adecuaciones de Laboratorios Grupo de Tecnologías Nucleares

Laboratorio de Isotopos Estables Solido

Adecuación del laboratorio respecto a infraestructura física, redes eléctricas y comunicación, para la preparación de muestras y la instalación del equipo. Instalación de los sistemas de control para dotar al laboratorio de condiciones controladas.

Laboratorio de Carbono 14

Adecuación del Laboratorio de Carbono 14 respecto a infraestructura física, redes eléctricas y comunicación, para la instalación del equipo y puesta a punto de la técnica.

Placa para la Planta Gamma

Construcción de la placa de blindaje para la Planta Gamma. Dicha placa es de 50 cm sobre la cual va una sobre placa de 25 cm y un monolito en el punto donde se hace la succión de

los gases producidos. Se reforzó el blindaje en las paredes internas donde se realiza el proceso de irradiación y el respectivo mejoramiento del sistema de extracción de gases dando cumplimiento a la normatividad ambiental vigente. Se adecuó la instalación eléctrica del recinto dando cumplimiento a las normas RETIE. Dicha adecuación consta del cableado, los sistemas de seguridad eléctrica, tomas e iluminación.

Grupo de Reactor Nuclear

Trámites ante la autoridad reguladora-Ministerio de Minas y Energía

Para la ejecución de las diferentes actividades del Reactor Nuclear de investigación durante el 2012 que requerían de autorización por parte de la Autoridad Reguladora del Ministerio de Minas y Energía se realizaron los trámites descritos en la tabla 21.

Tabla 21. Solicitudes de licencias ante la autoridad reguladora

Tipo de solicitud	Descripción	Fecha	Respuesta Minminas
Licencia de operación	Solicitud de Licencia de Operación para la Instalación "Reactor Nuclear de Investigación IAN R-1"	Nov./ 2011	Por sugerencia de la autoridad reguladora del Ministerio de Minas, en marzo de 2012 se retira la solicitud para actualizarla de acuerdo a la renovación de la instrumentación y control del Reactor, programada con el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares de México (ININ).
Licencia de parada prolongada núm. IANR1-008PM1	Desarrollar las labores de Mantenimiento de los Equipos y Sistemas de la Instalación.	Ene./2012	Por sugerencia de la autoridad reguladora del ministerio se solicita Licencia de parada prolongada la cual fue concedida con validez del 10 febrero al 10 agosto 2012.
Licencia de Modificación de Instalación Nuclear Número IANR1-009M	Ampliación del cuarto de control y modernización de la instrumentación de control de la instalación	Solicitada el 23-2-2012. Última remisión de documentos 6-6-2012	Licencia otorgada del 20 de junio al 15 de septiembre de 2012.
Licencia de Modificación de Instalación Nuclear Número IANR1-010M	Ampliación del cuarto de control y modernización de la instrumentación de control de la instalación (Operar el Reactor para visualizar el comportamiento de la nueva instrumentación)	10 -9-2012	Licencia otorgada del 16 de septiembre al 5 de octubre 2012.
Licencia de modificación de Instalación Nuclear Número IANR1-	Ampliación del cuarto de control y modernización de la instrumentación de control de la instalación (operar el reactor		Licencia otorgada del 5 de octubre al 16 de noviembre 2012.

010M-1	para visualizar el comportamiento de la nueva instrumentación).		
Solicitud de licencia plena para operación del Reactor Nuclear (vigencia 5 años)	<p>Se realizaron los siguientes manuales de carácter obligatorio, según Res.181475 Minminas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual de seguridad • Manual de funcionamiento. • Manual de especificaciones técnicas y de funcionamiento. • Manual de garantía de calidad. • Manual de protección física. • Manual de protección radiológica. 	Cumplimiento de los requisitos exigidos en la resolución 181475 de Minminas exigidos para la obtención de la licencia plena de operación con vigencia de 5 años. Solicitada el 30 de oct. de 2012	Solicitud en trámite.

Modernización de la instrumentación y los sistemas de control del Reactor Nuclear IAN-R1

La modernización de la instrumentación y de los sistemas de control del Reactor Nuclear, fue realizada mediante el convenio Colciencias–CIF–Servicio Geológico Colombiano. La modernización se realizó mediante contrato con la empresa nacional Mexicana Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), quien adelanta las tareas de modernización y pruebas de funcionamiento.

Adecuación para la instalación de la nueva consola de control

Para el cambio de la instrumentación y control del reactor IAN-R1, se adecuó el espacio existente, así como la inclusión de un nuevo espacio para el depósito y control de la instrumentación sustituida.

1. Remoción de Instrumentación de la consola anterior.
2. Limpieza de ductos y canaletas.
3. Cambio de piso.
4. Inclusión de un nuevo espacio a la consola de control.
5. Reparaciones locativas.
6. Revisión del sistema eléctrico.
7. Sustitución de canaletas y ductos para cableado.
8. Sustitución de cableado.

Cambio de la consola y de los sistemas de control del Reactor Nuclear

El trabajo de modernización implicó la remoción de la consola de control anterior, así como la instalación de la nueva consola de control conforme a las siguientes actividades:

1. Instalación de la instrumentación de la nueva consola
2. Sistema de Protección.
3. Sistema de Supervisión y Control.
4. La Consola de Control.

5. Unidad de respaldo de energía UPS para los sistemas de supervisión y control.
6. Panel de Conexiones.
7. Interconexión de los sistemas.
8. Arranque y verificación de la instrumentación.

A continuación se describe de manera general los cambios realizados en cada uno de los sistemas o componentes antes mencionados.

Sistema de Protección

El sistema de protección está basado en relevadores electromecánicos y de estado sólido, opto acoplados, conectado directamente a los sistemas de medición (canales nucleares, acelerómetro, etc.) evitando pasar por circuitos programables. Se consideró un Controlador Lógico Programable como interfaz entre el sistema de protección y el resto del sistema.

Sistema de Supervisión y Control

El Sistema de Supervisión y Control instalado consta de controladores lógicos programables (PLC), que tienen la función de adquirir las señales analógicas y digitales del reactor, y ponerlas a disposición del operador vía TCP/IP y del sistema Interfaz Humano-Máquina (HMI), recibir los comandos del operador y realizar las funciones conducentes. El sistema es de arquitectura modular, fácilmente reemplazable y actualizable, lo cual presenta la ventaja de ser equipo que soporta condiciones de operación de tipo industrial, este sistema está integrado por:

Sistema de Control de la Reactividad (SCR): Consta de un Controlador Lógico Programable (PLC) en arquitectura modular-redundante, el cual recibe las señales de los canales neutrónicos, modos de operación, encoders, temperatura del agua, subir y bajar barra, y soltar barra, ejecutará el algoritmo para el control automático de la potencia del reactor y enviará las señales de control a los actuadores. Toda esta información está a disposición del operador vía Ethernet TCP/IP en la HMI, donde se ubican las pantallas para visualizar la posición de la barra de control, el nivel de potencia, y la temperatura del agua, entre otras. Con esta información el operador puede realizar las funciones conducentes. Para su funcionamiento, este sistema de control toma en consideración los modos de operación manual y automático y los interbloques requeridos. El PLC cuenta con los módulos para manejar las entradas/salidas requeridas para el control de la reactividad.

Sistema de supervisión de la instrumentación (SSI): De tamaño pequeño, robusto, permite soportar alta densidad, de arquitectura basada en Rack. Posibilidad de intercambio de módulos de entradas y salidas a tensión con el CPU en modo Run. Temperatura de Operación: 0 a 60°, con puertos de comunicación Ethernet y terminal tipo USB. Tiene "LEDS" de indicación de estatus del procesador, permitiendo un rápido diagnóstico de:

Estado de la tarjeta de memoria, estado del CPU, Estado de las comunicaciones. Módulos de I/O discretas de formato estándar (ocupando un slot), amplio rango de entradas salidas discretas cubriendo requerimientos de funcionalidad y modularidad. Para evitar fallas de causa común, el sistema es independiente, de tal manera que las señales están optoacopladas.

Software de supervisión (HMI): Se instaló un sistema distribuido para eliminar la dependencia de tarjetas insertables. El sistema emplea un estándar de comunicación TCP/IP entre todos sus elementos. Para la HMI se usaron computadoras comerciales con características de servidor que solo tienen la función de interface entre el operador y el reactor, las cuales se podrán actualizar sin reemplazar componentes adicionales. Cada una de las computadoras cuenta con tecnología de punta. Como dispositivo de visualización se tienen pantallas con tecnología LCD de formato amplio. En estas pantallas se visualiza información tal como: los indicadores de potencia, posición de barras de control y el estatus de los sistemas y sensores conectados a la consola, además de la incorporación de alarmas visuales y sonoras. En cumplimiento con el NS-R-4 del OIEA, todas las pantallas de visualización se planificaron tomando en consideración los principios ergonómicos para que el operador pueda asimilar la información y adoptar medidas apropiadas en relación con la seguridad, reduciendo la posibilidad de cometer errores.

Estos sistemas proporcionan al reactor controles apropiados, tanto manuales como automáticos, para mantener los parámetros dentro de los márgenes de seguridad y operación requeridos.

Sistema de manejo de barras de control

Se reutilizaron los tres mecanismos de posición de barras, reemplazando el sensor de posición (potenciómetro) por un sensor óptico de cuadratura. Se cambiaron los drivers de potencia y el controlador para los motores de pasos junto a los mecanismos de posicionamiento. La comunicación con todo el sistema es mediante señales TCP/IP. Se instaló un teclado “Inteligente”, que proporciona los interbloques y permisos en función de las condiciones de operación.

Consola de control e instrumentación de la consola

La consola consta de: pantallas de visualización de alta resolución, teclado inteligente y luminoso para el control de barras, teclado de computadora para navegación entre pantallas, botón de SCRAM manual, sistema de alarmas visuales y audibles, y impresora gráfica.

Sistema de respaldo eléctrico

Se instaló un sistema de respaldo de 110 VAC con una potencia de 5 KVA, con un tiempo de respaldo a plena carga para soportar durante la transferencia con la planta de emergencia. El funcionamiento de este sistema de respaldo esta supervisado desde el HMI.

Panel de conexiones

Se instaló un gabinete metálico auto soportado con puerta transparente, incluyendo platinas y accesorios de montaje y ventilación, así como accesorios de cableado, tales como: conectores de distribución, canaletas, rieles, interruptores para distribución de la alimentación, cable, accesorios conexión de tierras, identificadores, zapatas, etc. Todos los sistemas de instrumentación y control que fueron instalados cumplen los criterios de simplicidad, confiabilidad, funcionalidad, disponibilidad, facilidades de mantenimiento, estandarización, modularidad y flexibilidad, cumpliéndose además los criterios de seguridad, independencia y redundancia. En particular, cabe mencionar que la modularidad y la utilización de componentes comerciales, permiten actualizaciones con mejoras tecnológicas futuras, con lo cual se reduce la dependencia respecto a fabricantes específicos. La disposición final de la nueva instrumentación recibida se muestra como parte del diagrama de bloques (figura 84)

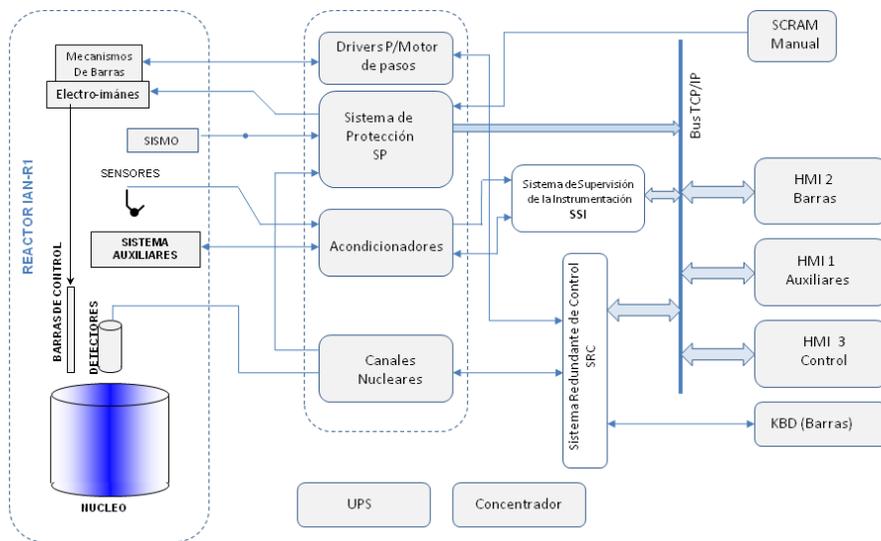


Figura 84. Diagrama a Bloques de la I&C del reactor IAN-R1.

Pruebas de funcionamiento de la consola de control

Posterior a la instalación de la consola de control se realizaron las pruebas de verificación del adecuado funcionamiento de cada una de los componentes instalados, éstas fueron:

1. Prueba del sistema de protección.
2. Sistema de supervisión y control.
3. Mandos de la consola de control.
4. Unidad de respaldo de energía.
5. Verificación del panel de conexiones.

Grupo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica

El Objetivo estratégico del Grupo 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 2012 desde dos frentes de trabajo que exponen sus resultados a continuación.

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 415 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 (figura 85).

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 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.

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.

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.

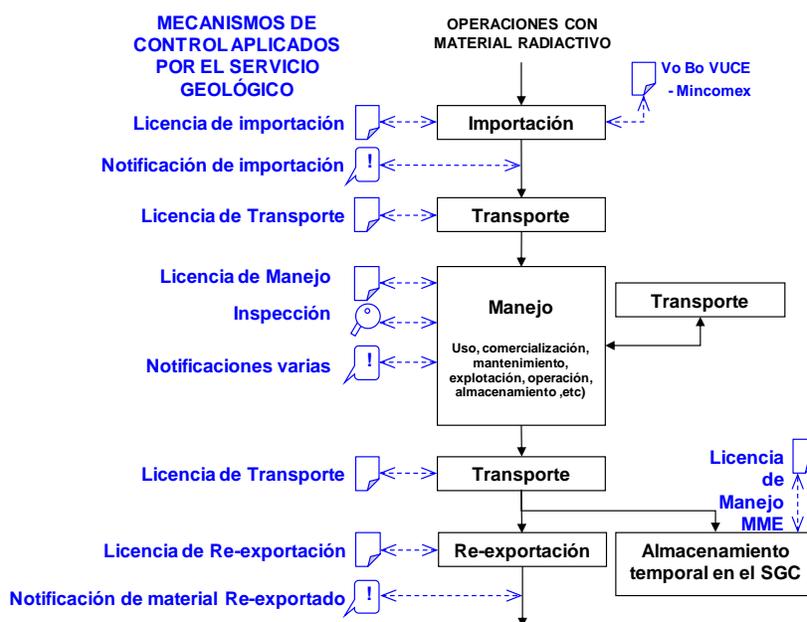


Figura 85. Operaciones con material radiactivo en Colombia y mecanismos de control regulatorio aplicados.

Existe un mecanismo de control conjunto con las autoridades de comercio exterior y consiste en el visto bueno del Servicio Geológico 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 dos 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 de 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 2012 se ejecutaron y culminaron 196 procesos de licencia de manejo de material radiactivo, cifra superior al valor esperado de 170 procesos de licenciamiento para este periodo.

Por otra parte, se llevó a cabo la expedición de 171 licencias de manejo, 165 licencias de importación, 42 de transporte y 127 de reexportación, 631 autorizaciones personales (carnés). Se superó el valor esperado de inspecciones y de procesos de licenciamiento, debido al aumento de solicitudes de licencias de nuevas instalaciones y la necesidad de realizar además de la inspección de licenciamiento, otras de verificación. Lo anterior confirma el comportamiento favorable de los indicadores.

Las prácticas más inspeccionadas en 2012 fueron gammagrafía industrial y radioterapia (tabla 22), las prácticas consideradas de mayor riesgo radiológico, lo anterior también de acuerdo al programa de inspección propuesto al comienzo de 2012.

Tabla 22. Composición de las inspecciones, 2012

Práctica	Inspecciones realizadas
Gammagrafía Industrial	57
Radioterapia	45
Medidores Nucleares industriales	43
Medicina Nuclear	38
Perfilaje y Registro	17
Gestión de desechos radiactivos	6
Investigación	2
Transporte	1
Producción de Radioisótopos	1
Trazadores radiactivos	1
Totales	211

El año 2012 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.

Plan para el manejo integral de los desechos radiactivos en Colombia

En el año 2012 se recibieron en los 2 almacenes de desechos radiactivos del Instituto 131 fuentes radiactivas 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.

Secretaría General

Grupo de Contratos y Convenios

En desarrollo de las funciones de la Secretaría General, le corresponde al Grupo de Contratos y Convenios, como parte integrante de ella, 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.

Esta actividad se desarrolla con un grupo de profesionales, tecnólogos, técnicos y personas del área asistencial idóneas y altamente calificadas para el desarrollo de las funciones asignadas al Grupo.

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 superaban la menor cuantía de la Entidad. En lo correspondiente a aquellas que de mínima cuantía, tanto procesos de selección como contrataciones directas fueron adelantados en su totalidad. Realizado un comparativo frente al año inmediatamente anterior, la contratación de la Entidad se incrementó en un 45%, tal y como lo demuestra la tabla siguiente en el cual se relaciona el comportamiento de los últimos 5 años:

Año	Total contratos y ordenes elaborados
2008	587
2009	620
2010	712
2011	1187
2012	1727

La contratación se desarrollo de la forma que se explica a continuación:

Procesos de selección

Licitación pública

Se adelantaron un total de 9 procesos por Licitación pública (presupuesto superior a los 650 smlmv \$368.355.001).

Selección abreviada

Se adelantaron un total de 26 procesos por Selección Abreviada de Menor Cuantía (presupuesto superior a los 65 smlmv, esto es, \$36.835.501 y hasta 650 smlmv, \$368.355.001).

Concurso de meritos

Se adelantaron 5 concursos para la contratación de los servicios de consultoría e intermediación de seguros.

Mínima cuantía

Se adelantaron 136 procesos para la contratación de bienes y servicios de diferente naturaleza siempre que no excediera el presupuesto del proceso el 10 % de la menor cuantía de la entidad.

Año	Licitación	Selección abreviada de menor cuantía	Concurso de méritos	Proceso de mínima cuantía	Total
2012	9	26	5	136	176

Contratación Directa

Prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión

Mediante el Decreto 4131 de 2011 se modificó la naturaleza jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería de Establecimiento Público a Instituto Científico y Técnico que hace parte del SNCTI. Adicionalmente, mediante el Decreto 4134 de 2011 el Gobierno Nacional creó la Agencia Nacional de Minería (ANM), Entidad que se constituyó como autoridad minera en el País, función que ejercía el extinto Ingeominas.

Dada la entrada en operación de la ANM, y la delegación de funciones como autoridad minera que se realizó al Servicio Geológico Colombiano mediante Resolución No. 0012 del 9 de mayo de 2012, y con el fin de cumplir con los fines sectoriales y del gobierno, el Servicio Geológico Colombiano adelantó entre los últimos días de mayo y primeros de junio la celebración de los contratos de prestación de servicios de los profesionales, técnicos, tecnólogos y asistenciales requeridos para el ejercicio de las funciones delegadas.

Adicionalmente, el día 1º de junio de 2012, se suscribió entre la ANM y el Servicio Geológico Colombiano el Convenio de Cooperación N.º 008 con el fin de prestarse de manera recíproca, organizada, armónica, razonable y proporcional la colaboración que requieran en materia de servicios administrativos, financieros, tecnológicos, recursos físicos y humanos; en virtud del convenio mencionado en el mes de septiembre se adelantó nuevamente por parte del Servicio Geológico la contratación de los profesionales, técnicos, tecnólogos y asistenciales requeridos para el funcionamiento de la ANM, en el entre tanto que se proveían los cargos de la planta de funcionarios autorizada. Razón por la cual durante el mes de octubre se elaboraron los contratos de prestación de servicios de los profesionales, tecnólogos, técnicos y asistenciales que prestaron sus servicios a la Agencia Nacional de Minería durante la última parte del año.

En ese orden de ideas durante el año 2012 se celebraron 1459 contratos de prestación servicios.

Contratos interadministrativos

De conformidad con las modalidades de contratación establecidas por la normatividad contractual el Servicio Geológico Colombiano celebró 32 contratos y convenios de cooperación durante el año 2012

Contratación directa

Dentro del cumplimiento de los fines misionales de la Entidad se adelantaron 110 contrataciones directas

Año	Prestación de servicios profesionales y de apoyo a la gestión	Contratos interadministrativos	Contratación directa
2012	1459	32	111

Respuesta a otras 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 3138 en lo transcurrido del año. Dentro de estas solicitudes se encuentran las solicitudes de contratación, derechos de petición, solicitudes de entes de control, comunicaciones de proponentes y contratistas, entre otros. El comportamiento de los últimos 5 años ha sido el siguiente, con un incremento del 2 % con relación al año inmediatamente anterior:

Año	Solicitudes radicadas en el grupo de contratos y convenios
2008	2941
2009	2786
2010	2199
2011	3054
2012	3138

Grupo de Control Interno Disciplinario

El Grupo tiene como objetivo ejercer ejecutar las acciones disciplinarias preventivas y correctivas mediante la aplicación de la normatividad procesal especial, para salvaguardar los principios y fines previstos en la Constitución Política, la ley y los tratados internacionales que se deben cumplir en el ejercicio de la función pública.

La Coordinación de Control Interno Disciplinario en ejercicio de la competencia asignada por la ley 734 de 2002 y la ley 1474 de 2011 y en cumplimiento de las metas propuestas en la vigencia del año 2012, en la búsqueda de la verdad procesal para encontrar responsables disciplinarios dentro de las investigaciones fundamentados en hechos que

anunciaban posible corrupción y mayor quebrantamiento del deber funcional, conductas que trascendieron al conocimiento público y reclamaban resultados ejemplarizantes, para el efecto se utilizó 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, práctica de pruebas, arrojando como resultados las sanciones que se profirieron en este periodo y la estructura probatoria que permitirá culminar en debida forma en el año siguiente investigaciones de gran importancia.

Durante este año se profirieron 230 autos, así:

Resumen de la gestión procesal 2012												
Descripción	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Auto investigación formal	1	2	1	0	1		0	0	0	0	0	0
Auto indagación preliminar	9	5	4	14	20		5	1	7	0	6	1
Autos de archivo	2	1	1	6	4		1	0	0	0	0	0
Fallo	0	0	0	0	0		0	1	0	1	0	0
Pliegos de cargos	0	0	0	2	1		0	0	0	0	0	0
Recurso	1	1	1	0	0		0	0	0	1	0	0
Inhibitorio	0	0	1	3	1		0	0	1	0	0	1
Acumulando	0	0	0	2	1		0	1	0	0	0	0
Autos de sustanciación	6	3	17	21	21		3	3	5	10	6	5
Remisiones por competencia	0	0	0	0	0		3	1	1	3	3	1
Comisionando	0	0	0	0	1		1	3	0	0	0	0
Nulidades	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0
Total	19	12	25	48	50		13	10	15	15	15	8

Se terminaron 38 expedientes disciplinarios. Se notificaron 11decisiones, se recibieron 124 declaraciones, 12 versiones libres, y se practicaron 50 visitas administrativas.

Resumen de la gestión procesal 2012													
Descripción	Ene.	Feb.	Marz.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Notificaciones	4	3	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	11
Declaraciones	3	1	14	16	15	8	3	28	8	2	18	8	124
Versiones libres	1	1	0	5	3	0	0	0	0	1	1	0	12
Visitas Administrativas	5	5	3	4	5	0	0	3	11	7	6	1	50
Total	13	10	19	25	23	8	3	31	19	12	25	9	197

La gestión administrativa por parte de la auxiliar del Grupo, arrojó la radicación y conformación de 64 expedientes que ingresaron en el año 2012 y la elaboración de 624 comunicaciones, relacionadas con práctica de pruebas y citación a diligencias, entre otras, gestión que se puede apreciar en los siguientes términos:

Resultados 2012

Producto 1. Con un peso del 50 % sobre la meta total del Grupo, la propuesta fue de realizar 324 Autos impulsando y definiendo trámites procesales dentro las investigaciones disciplinarias, encontrándose que se profirieron 230 Autos, lográndose un 71 % de los resultados previstos. Frente a este particular, cabe precisar que la gestión y los resultados se vieron afectados, porque a partir de la escisión con la Agencia Nacional de Minería el grupo de trabajo estuvo incompleto quedando solo dos abogados y una secretaria. Adicionalmente el número de expedientes disciplinarios se redujo en un 75 % quedando en el Servicio Geológico Colombiano 101 expedientes en trámite.

Producto 2. Con un peso del 50 % sobre la meta total del Grupo, la propuesta fue de 864 actuaciones de impulso procesal, observándose que durante la anualidad se ejecutaron 885 actuaciones, es decir se cumplió la meta propuesta en un 102 %.

Datos estadísticos de la gestión procesal

En consecuencia la gestión que se proyectó para el año 2012, se cumplió en un 100,5 % como lo ilustra la grafica siguiente:

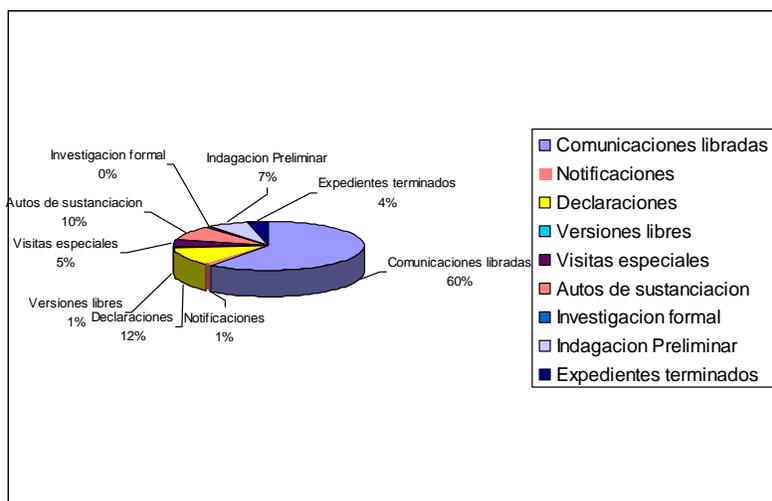


Figura 1. Datos Estadísticos de la Gestión Procesal

Prospectiva

Para el año 2013, el Grupo de Control Interno Disciplinario se propone, 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.

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 2012 se adelantaron las siguientes:

Indicadores del proceso de Talento Humano

Indicador	Meta	
	Programada	Alcanzada
Reportes en base de datos SUIP	12	12
Actualización, inscripción y retiro en el registro público de carrera administrativa (expedientes)	80	75
Gerentes públicos de sexo femenino (% de participación de la mujer)	<30	>30
Formulación y Ejecución del Programa de Bienestar Social (%)	100	100
Desarrollo de la plataforma e-learning para el Servicio Geológico Colombiano y para la Agencia Nacional de Minería	2	2
Apoyo económico para educación formal (funcionarios)	20	19
Cumplimiento de eventos de capacitación del PIC	15	16
Funcionarios beneficiados con los incentivos	10	10
Cumplimiento de eventos de inducción y reinducción	2	2
Valoraciones médicas	393	502
Personal ausente por condiciones de salud (% de ausentismo)	5	2,3
Grado de avance en la actualización e implementación de los PVE (%)	100	
Grado de avance en la actualización e implementación de los planes de emergencia (%)	100	

Gestión del Talento Humano

Planta de personal

La planta de personal del Servicio Geológico Colombiano aprobada a enero de 2012 era de 384 cargos, mediante Decreto 924 del 3 de mayo de 2012 se suprimieron 134 empleos de la planta de personal del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y se incorporaron en la Agencia Nacional de Minería (ANM), por lo cual la planta actual es de 250 empleos de los cuales a 31 de diciembre de 2012 estaban provistos 220 empleos, distribuidos de la siguiente manera:

Clase de vinculación	Cantidad
Carrera administrativa	179
Nombramiento provisional	33
Libre nombramiento y remoción	8

Del 1 enero a 31 de diciembre de 2012 se vincularon dieciocho (18) funcionarios y se retiraron cuarenta y cinco (45), adicionalmente como consecuencia del proceso de reestructuración se trasladaron ciento nueve (109) funcionarios del SGC a la ANM. Se adelantaron todas las actividades relacionadas con la Convocatoria 001 de 2005 y se efectuaron los reportes de nuevas vacantes, se atendieron todos los requerimientos de la Comisión Nacional del Servicio Civil. Se realizó por sistema la actualización del reporte obligatorio de plantas de personal a 30 de noviembre de 2012 en virtud del convenio de cooperación suscrito entre la Contraloría General de la República y la Comisión Nacional del Servicio Civil.

Sistema Único de Información de Personal (SUIP)

Se efectuaron ingresos de hojas de vida de todos los funcionarios vinculados en el año 2012 y se ingresaron todas las novedades en 274 registros, 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 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, se validó la información contra soportes físicos que reposan en Historia laboral. 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.

Participación de la mujer en cargos de nivel directivo

Durante el año 2012 se mantuvo el porcentaje de participación de la mujer en cargos directivos por encima del 30% cumpliendo con la cuota de participación.

Gestión documental de las historias laborales

En desarrollo del plan de mejoramiento de historias laborales de los funcionarios de la planta de personal del Instituto se organizaron 14, 58 metros lineales de historias laborales, se escanearon 111 historias laborales de los funcionarios que fueron incorporados en la Agencia Nacional de Minería, como consecuencia de la reestructuración del Servicio Geológico Colombiano. Se elaboró Acta de entrega para transferir archivo de historias laborales a la Agencia.

Revisión de requisitos contratos de prestación de servicios

En el 2012 se revisaron requisitos de estudio y experiencia de los contratistas vinculados mediante contrato de prestación de servicios.

Reestructuración

En desarrollo del procesos de reestructuración del Instituto se elaboró la resolución de adopción del Manual de Funciones y Competencias Laborales de la Agencia Nacional de Minería (ANM), se elaboraron los actos administrativos de distribución de la planta de personal, se elaboraron los actos administrativos de desvinculación de los funcionarios cuyos empleos fueron suprimidos de la planta de personal del Servicio Geológico Colombiano (SGC) y actos administrativos de incorporación y posesión en la planta de personal de la ANM, en lo que respecta al SGC, se recibieron los documentos correspondientes al estudio técnico, se preparó la información sobre novedades de planta de personal para actualizar consolidado de la propuesta, se actualizaron los estudios de costos para la propuesta por parte de nómina, estudio de cargas laborales, y demás documentos soporte de la reestructuración y se efectuaron reuniones con los directivos y representantes temáticos de las aéreas para la revisión, validación de la propuesta de fichas de manual de funciones por dependencias. Igualmente se adelantó la revisión y ajuste de la propuesta de Manual de Funciones y Competencias Laborales entregado por la consultoría, quedan pendientes trámites ante entes externos, Ministerio de Minas y Energía, Presidencia de la República, DAFP.

Plataforma E-learning

En ejecución del proyecto se desarrollaron dos (2) plataformas e-learning y los contenidos temáticos de 5 módulos cada una como una herramienta para gestionar y promover el aprendizaje, a distancia mediante la creación de aulas virtuales produciéndose la interacción entre tutores y participantes en los cursos de Inducción y Reinducción, facilitando la realización de evaluaciones, intercambio de archivos, participación en foros y otras herramientas adicionales. Mediante la utilización de la plataforma se podrá brindar capacitación flexible, se anulan las distancias geográficas y temporales, posibilita un aprendizaje constante y hay libertad en el ritmo de aprendizaje, será una herramienta muy importante para la gestión del conocimiento en el Servicio Geológico Colombiano. Igualmente se desarrolló el primer curso Inducción y Reinducción virtual.

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 en el Ministerio de Minas y Energía y Presidencia de la República.
- Coordinación de dos (2) encuestas adelantadas por el Dane con los funcionarios del Servicio Geológico Colombiano.

- Seguimiento, asesoría y capacitación a funcionarios evaluados y evaluadores del proceso de evaluación del desempeño del período febrero de 2012 a enero 31 de 2013, y en periodo de prueba.
- Se registraron el sistema Orfeo más de 700 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 500 Constancias laborales
- Se elaboraron 354 resoluciones, 156 actas de posesión y se realizó el registro de 2162 novedades, 380 oficios de comunicaciones, 25 traslados.
- Se adelantó estudio sobre legalidad de vacaciones para personal expuesto a radiaciones ionizantes con las respectivas consultas a las instancias pertinentes.
- Se adelantó la secretaría de la Comisión de Personal y del Comité de Capacitación, Bienestar e incentivos.
- Se adelantaron actividades administrativas relacionadas con la gestión de talento humano para la Agencia Nacional de Minería en virtud del convenio interadministrativo.

Plan Institucional de Capacitación

El objetivo general del PIC 2012 consistía en cubrir las necesidades de capacitación y requerimientos de formación y capacitación institucional manifestados por los funcionarios a través de las herramientas de diagnóstico con el fin de ejecutar Proyectos de Aprendizaje en Equipo (PAE), para el desarrollo y fortalecimiento de competencias laborales, reafirmando conductas éticas que permitan la generación de una cultura de servicio y confianza a la ciudadanía. La ejecución del Plan estuvo orientada al cierre de brechas existentes entre el desempeño esperado y el desempeño obtenido, con el propósito de lograr mayores niveles de profesionalización en la realización de las funciones y actividades propias del cargo. En este sentido, las necesidades de capacitación generadas por la construcción permanente de conocimientos y las actualizaciones tecnológicas se consolidaron en el Plan Institucional, en el cual se establecieron las demandas de atención prioritaria, cuya satisfacción permitiera fortalecer las habilidades, destrezas y cualidades, buscando empleados integrales con capacidad de responder a los desafíos que plantea la prestación del servicio público.

Así mismo, siguiendo las recomendaciones del DAFP y la ESAP en materia de metodologías de aprendizaje, durante el período 2012 se continuó con la implementación de la metodología PAE (Proyectos de Aprendizaje en Equipo) para las acciones de capacitación y formación en la entidad. Esta metodología permite la formulación y ejecución del PIC, articulado a problemas que el servidor público debe resolver en su desempeño laboral diario, logrando mayor integralidad de los procesos de aprendizaje, y el desarrollo de competencias en sus dimensiones del ser, el saber y el hacer, las actividades de capacitación adelantadas fueron las siguientes:

Evento de capacitación	Participantes
Curso Ofimática Avanzada	11
Curso Orfeo	La entidad
Curso Redacción de informes	16
Curso Excel avanzado	6
Curso Gestión documental	13
Curso Contratación estatal e interventoría	10
Curso Desarrollo de habilidades & coaching	57
Taller Fortalecimiento de las competencias laborales comunes a los servidores públicos	12
Curso Sistema de gestión de calidad en la gestión pública	15
Taller Administración pública al servicio del ciudadano	25
Seminario Actualización en Estatuto Anticorrupción (Ley 1424 de 2011)	40
Seminario Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo	41
Seminario Derechos Humanos	9
Seminario Gestión del riesgo y ambiente	2
Seminario Régimen disciplinario del servidor público	1
Seminario Decreto Antitrámites 0019 de 2011	2
Seminario MECI y su articulación con el SGC	2
Curso Indicadores y cuadro de mando integrado	2
Curso de Gestión financiera pública	2
Curso Formulación y evaluación de proyectos MGA	4
Diplomado Gestión del talento humano por competencias laborales en el sector público	2

Programa de inducción

El programa de inducción-reinducción es un proceso planeado de recepción y orientación de las personas que ingresan a la institución a desempeñar actividades laborales o para quienes son trasladados o promovidos dentro de las mismas. 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, se ejecutaron dos (2) eventos de inducción y reinducción de los cuales uno (1) se desarrolló en forma virtual con la participación de quince (15) funcionarios y otro presencial con la participación de ocho (8) funcionarios. Inducción a los representantes de la Comisión de personal.

Programa de Bienestar Social e Incentivos

El programa está orientado a mejorar y mantener las condiciones de los servidores públicos y que incremente los niveles de satisfacción e identificación con su trabajo y con el logro de los objetivos del Instituto.

Se ejecutaron actividades que buscaban la mayor participación y dirigidos a resolver las necesidades reales de los funcionarios, se adelantaron las siguientes actividades:

Actividad	Participantes
Olimpiadas deportivas y culturales (funcionarios)	110
Celebración del Día del Niño (personas entre niños y padres)	173
Vacaciones recreativas (niños hijos de funcionarios)	23
Curso de preparación para la jubilación (funcionarios)	8
Plan de incentivos (funcionarios de carrera administrativa)	10
Distinciones a funcionarios que cumplen 10,20,30 y 40 años de servicio	17
Presentación Anual de informe de resultados 2012 (funcionarios y contratistas)	450
Caminata ecológica Nebraska-La Florida-Anolaima	24
Programa de educación formal (funcionarios de carrera)	19

Salud Ocupacional

Actividades

Actividad	Cantidad	Observaciones
Examen de ingreso	23	502 exámenes equivalente al 128 % (393 exámenes programados en el POA 2012)
Examen de retiro	149	
Exámenes periódicos	330	
Actualización de esquemas de vacunación (dosis aplicada)	440	Biológicos aplicados - Fiebre amarilla - Difteria y Tétano - Hepatitis A - Hepatitis B - Fiebre Tifoidea - Neumococo
Accidentalidad (accidentes)	57	Se reportaron y atendieron 57 accidentes en el año 2012, de los cuales 31 se presentaron en funcionarios y 26 en contratistas, el 74% de los eventos ocurrieron en trabajadores que realizan actividades clasificadas en riesgo III
Programas de Vigilancia Epidemiológica (PVE)	Riesgo psicosocial	Aplicación de instrumento del Ministerio de la Protección Social, Resolución 2646 de 2008, a 415 funcionarios y contratistas nivel nacional, asesorías individuales, intervenciones en grupos focales, y talleres de comunicación y relaciones interpersonales a cuatro grupos.
	Hipoacusia Neurosensorial 1	Seguimiento a 45 trabajadores (audiometría en cabina) xpuestos a ruido, mediciones de ruido en la sede CAN.
	Radiación Ionizante	Seguimiento biológico primer y segundo semestre a 30 trabajadores ocupacionalmente expuestos, coordinación del seguimiento dosimétrico individual.
	Lesiones osteomusculares - ergonómica	Seguimiento a casos sintomáticos, revisiones en puestos de trabajo, pausas activas personalizadas.
	Riesgo químico	Medición de tiraje de cabinas área de preparación de muestras de carbones y molinos de geoquímica. Mediciones de material particulado y vapores inorgánicos en las áreas de preparación de muestras de carbones, molinos de geoquímica y laboratorios de geoquímica.

Actividades de higiene y seguridad industrial	Actualización de diagnóstico estratégico de los riesgos de la Empresa Panorama de Riesgos, de acuerdo a adecuaciones presentadas en el instituto.
	Medición de iluminación en el auditorio Benjamín Alvarado Biester y a 30 puestos de trabajo en la sede central.
	Actualización de Plan de emergencias de sede Bogotá
	Visita de inspección para verificar condiciones de riesgo en las instalaciones del GTR Nobsa.
	Definición de protocolo de limpieza de archivos
	Simulacro de Evacuación sedes central y CAN.
Actividades administrativas	Elaboración de estudios previos, entrega de los mismos a la oficina encargada para la presentación de invitación pública, y calificación técnica de propuestas para los diferentes procesos de contratación.
	Apoyo al grupo de Talento Humano en las Olimpiadas 2012
	Semana de la Salud
	Proceso de afiliación y retiro de funcionarios y contratistas a la ARP
	Coordinación exámenes de ingreso funcionarios de la Agencia Nacional de Minería, con base en el Convenio Interadministrativo 008 de 2012.

Ausentismo por accidentalidad y enfermedad de origen común, 2012

Mes	Incapacidades (número)	Ausencia (día)
Enero	24	129
Febrero	10	125
Marzo	18	104
Abril	17	143
Mayo	11	40
Junio	11	43
Julio	8	37
Agosto	4	23
Septiembre	9	49
Octubre	7	55
Noviembre	7	14
Diciembre	5	46
Total	131	808

En comparación con el año anterior, donde se incapacitaron 162 funcionarios con 1237 días, el ausentismo disminuyó.

Grupo de Nómina

En cumplimiento de las funciones asignadas por el artículo 10 de la resolución N.º 018 de 2007 el Grupo de Nómina, Prestaciones Sociales y Seguridad Social realizó las siguientes actividades:

Actividades	Número
Nómina de salarios y Prestaciones Sociales y Salariales	
Proyecciones nóminas	4
Nóminas elaboradas , tramitadas y transferidas	23
Registros capturados para liquidar nómina	940
Liquidación de prestaciones sociales tramitadas al personal retirado	164
Liquidaciones cesantías y trámite archivo	13
Impresión y archivo listados nómina	520
Formularios de retiro de cesantías diligenciados	127
Trámite reportes y disfrute de tiempo compensatorio	176
Expedición certificados de tiempo y salarios personal activo	314
Expedición certificados salariales para solicitud de crédito al FNA	33
Expedición certificados salariales para entes de control	88
Proyección y trámite resoluciones relacionadas con salarios, prestaciones sociales	559
Trámite comunicaciones relacionadas con salarios, prestaciones sociales y aportes al Sistema de Seguridad Social Integral	386
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	592
Trámites de afiliación a EPS-AFP-FNA-CCF	76
Certificados para trámite de pensión y/o bono pensional y conformaciones realizadas al ISS, Cajanal, UGPP, Colpensiones y AFP	189
Otras actividades	
Liquidación salarios, Prestaciones sociales, aportes parafiscales y trámites necesarios para dar cumplimiento a tres (3) sentencias laborales	

Grupo de Trabajo de Cobro Coactivo

El Grupo de Trabajo de Cobro Coactivo, tiene a su cargo la normalización de la cartera pública del servicio Geológico colombiano, con la aplicación del procedimiento administrativo de cobro por jurisdicción coactiva dictado por el Instituto (resolución N.º 058 del 13 de marzo de 2008), apoyado en el Estatuto Tributario y demás normas complementarias. Con ocasión de la reestructuración administrativa del Ingeominas, creándose la Agencia Nacional de Minería y el Servicio Geológico Colombiano, todas las tareas correspondientes a la funciones de cobro coactivo fueron asumidas a partir del 15 de agosto de 2012, fecha en la cual fue entregado todo el inventario correspondiente a la Agencia Nacional de Minería.

Productos

- Evaluación de expedientes mineros.
- Requerimientos de pago (Etapa Persuasiva)

- Celebración de Acuerdos de pago en Títulos Mineros caducados, cancelados o terminados.
- Recaudo por obligaciones de particulares al Servicio Geológico Colombiano.
- Investigación efectiva de bienes.

Resultados de la gestión

- Recaudo por acuerdos de pago seis millones ochocientos noventa y siete mil noventa y cuatro pesos (\$ 6.897.094).
- Pagos directos por coactivo quince millones ochocientos catorce mil setecientos treinta y cuatro pesos (\$ 15.814.734).
- Recaudo total por todo concepto, a 15 de agosto de 2012, quinientos noventa y seis millones ciento ochenta y siete mil trescientos cuarenta y nueve pesos (\$ 596.187.349), compromete obligaciones de la ANM y del Servicio Geológico Colombiano.
- Se realizaron nueve (9) Requerimientos Persuasivos, diecinueve (19) Mandamientos de Pago, diez (10) solicitudes de Acuerdo de Pago, dieciocho (18) órdenes de embargo y desembargo, contestación de dos (2) excepciones y confirmación de sesenta (60) pagos por parte del Grupo de Recursos Financieros. Todas estas acciones tienen que ver con expedientes mineros.
- Con la empresa Sandox Científica se realizó el acuerdo de pago N.º 010 del 1 de diciembre de 2011, del cual, durante el transcurso del año 2012, realizaron pagos por ochenta y cinco millones ochocientos treinta y ocho mil doscientos sesenta y un pesos con veinticinco centavos (\$ 85.838.261,25) ; quedando una deuda de cuarenta y un millones seiscientos dieciocho mil novecientos cuatro pesos con setenta y cinco centavos (\$ 41.618.904,75), razón por la cual dicha empresa fue reportada en el Boletín de Deudores Morosos del Estado en el mes de diciembre de 2012.
- En cuanto a la factura N.º OO-005038 del 21 de diciembre del 2007, por la cual se determina una deuda por parte de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, por setenta y siete millones de pesos (\$ 77.000.000), por concepto del Convenio Interadministrativo N.º 058 de 2005, se levantó un Acta de reunión efectuada el día 19 de diciembre de 2012, con el fin de realizar una revisión jurídica, técnica y económica del convenio. Mediante esta acción se conviene conciliar la deuda por doce millones de pesos (\$ 12.000.000).
- Respecto del Acuerdo de Pago suscrito en el mes de diciembre del año 2012, entre el Servicio Geológico Colombiano y el exfuncionario contratista del Ingeominas Leonel Angulo Estacio, por un millón setecientos ochenta y cinco mil novecientos treinta y tres pesos (\$ 1.785.933) no ha sido cancelada hasta el momento ninguna cuota. Se debe iniciar la acción de cobro por Jurisdicción Coactiva.

Servicios Administrativos

Al Grupo le fueron asignadas funciones entre otras respecto a: Servicios relacionados con el almacén, inventarios, correspondencia, conservación de la información y de los archivos institucionales y funcionamiento del parque automotor; Elaborar y ejecutar el Plan Anual de Seguros; Prestación de servicios generales de aseo y cafetería y vigilancia a nivel nacional, y Mantenimiento, readecuación y dotación de las diferentes sedes.

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. Se adelantó la ejecución y supervisión de los contratos para: Suministro de tiquetes aéreos, papelería y tóner, corredores de seguros, el servicio de vigilancia y seguridad privada suministros de insumos de aseo y cafetería, suministro de elementos papelería y oficina, mantenimiento de vehículos realizando las labores de supervisión de los contratos celebrados, contratos que finalizaran en la actual vigencia

Igualmente, se gestionaron estudios y documentos correspondientes para los procesos que buscan contratar: el mantenimiento de vehículos; el servicio de vigilancia y seguridad privada, el servicio integral de aseo y cafetería con suministro de insumos, mediante el uso de vigencias futuras, y se realizó la gestión correspondiente para el cambio de la sede del Grupo de Trabajo Regional Valledupar ubicada en el barrio Loperena en la Carrera 11A 14-81 al Edificio Portal del Valle ubicado en la Calle 15 14-33. Anotando que el pago del canon de arriendo y de administración del inmueble está a cargo de la Agencia Nacional de Minería desde el 25 de junio de 2012.

Servicio de vigilancia y seguridad privada

Se ejecuto el Contrato 529 de 2010, con la empresa Seguridad Central Ltda., el cual inicio el 1 de diciembre de 2010 y se suscribió un nuevo contrato producto de un proceso licitatorio con fecha de terminación el 31 de julio de 2014, para lo cual se solicitó autorización al Ministerios de Minas y Energía, así como también al Ministerio de Hacienda.

Servicio de aseo, cafetería y mantenimiento de zonas verdes

Se efectuó el Contrato 531 de 2010, con la empresa Conserjes Inmobiliarios Ltda., el cual inicio el 1 de diciembre de 2010 terminado el 28 de diciembre de 2012 y se suscribió un nuevo contrato producto de un proceso licitatorio con fecha de terminación el 31 de julio de 2014, para lo cual se solicitó autorización al Ministerios de Minas y Energía, así como también al Ministerio de Hacienda; para este nuevo contrato se contempló la inclusión del suministro de productos tanto de aseo como de cafetería.

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 definió el procedimiento a seguir para la disposición final de Lámparas fluorescentes en mal estado mediante el programa de recepción de residuos de bombillas (tubos fluorescentes, bombillas ahorradoras y fluorescentes compactas y de alta densidad de carga), así como el procedimiento a seguir para la disposición final de baterías de acuerdo al programa ambiental de recolección de baterías usadas de MAC JCI.

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 \$281.000.000. Así mismo, se logró la reposición de aproximadamente 430 vidrios, los cuales se encontraban rotos o quebrados tanto en la sede central como en la sede del CAN.

Pólizas de Seguros vigentes

Ramos	Póliza y Cía. (Previsora S.A.)	Valor asegurado/ asegurable	Vigencia técnica	Prima total (incluido IVA)
			(desde-hasta)	
Automóviles	1008162	1.084.450.000	24/12/2012 a 09/03/2013	12.924.267
Manejo global sector oficial	1004386	350.000.000	24/12/2012 a 09/03/2013	5.005.479
Responsabilidad. Civil extracontractual	1005720	900.000.000	24/12/2012 a 09/03/2013	1.458.740
Transporte de valores	1003276	400.000.000	24/12/2012 a 09/03/2013	286.027
Transporte de mercancías	1003278	2.000.000.000	24/12/2012 a 09/03/2013	1.906.849
Todo riesgo contratista daños	1002377	700.000.000	24/12/2012 a 09/03/2013	1.668.493
Responsabilidad civil servidores públicos	1005712	1.200.000.000	24/12/2012 a 09/03/2013	98.728.438
Total primas contratadas (incluido IVA)				154.256.258

Dentro del programa de seguros se observa que la póliza correspondiente a responsabilidad civil servidores públicos aumento considerablemente respecto al año inmediatamente anterior, debido a la afectación de dicha póliza por parte de los funcionarios y ex funcionarios involucrados en investigaciones disciplinarias.

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 de la entidad. Se efectuó nueva

contratación para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos de la ciudad de Bogotá, mediante vigencias futuras, contemplando sostener este servicio hasta julio del año 2014.

Almacén e inventarios

En el manejo de los bienes del Servicio Geológico Colombiano durante los meses de enero a diciembre del año 2012 se realizaron 406 comprobantes de ingreso, 949 comprobantes de egreso y 1.023 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, las estaciones de salvamento minero y los observatorios vulcanológicos y sismológicos. Se realizó la toma física de elementos de los Grupos de trabajo Regional de Valledupar, Cúcuta, Medellín, Cali, Bucaramanga y Nobsa. De igual manera en cumplimiento del Decreto 4131 de 2011 se hace entrega de los elementos que pasan a la Agencia Nacional de Minería en las sedes de: Grupos de Trabajo de Cali, Ibagué, Valledupar, Medellín, Bucaramanga, Cúcuta y Nobsa, así como las Estaciones de Salvamento Minero de la Jagua de Ibirico, Amaga, Zulia y Ubaté y el punto de atención minero en la ciudad de Pasto.

Mantenimiento de infraestructura física

En adelanto de las indicaciones dadas por la Dirección General se efectuaron los correspondientes estudios de prefactibilidad y factibilidad para la ejecución del concurso de arquitectura que busca el diseño de construcción de la nueva sede del Servicio Geológico Colombiano, se realizó la presentación del anteproyecto ante los Viceministros de Minas y Energía, se efectuó la respectiva formulación y programación, de inversión de acuerdo con los modelos procedimentales, metodológicos y demás herramientas computacionales para el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional (BPIN), los cuales hacen parte integral y fundamental de la Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas (DIFP).

Se efectuó la ejecución del mantenimiento de infraestructura para los Observatorios Vulcanológicos y Sismológicos de Popayán y Pasto, Así como la contratación del mantenimiento del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales. Igualmente se efectuó la contratación y ejecución del mantenimiento de infraestructura para la ciudad de Bogotá junto con la interventoría correspondiente.

Se habilitó la entrada vehicular alterna al interior de la Universidad Nacional, retirando las especies vegetales que crecían entre el pavimento y recuperar los sumideros de aguas lluvias; se adelantaron las visitas para la entrega de las sedes de: Bucaramanga, Cúcuta, Ibagué, así como las Estaciones de Salvamento Minero ubicadas en: Cúcuta, El Zulia, Jamundí, la Jagua de Ibirico, Amaga, Pasto, Nobsa y Ubaté.

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 1170 servicios de mantenimiento entre los meses de enero a diciembre del año 2012.

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 178 tiquetes mensuales.

Gestión Documental

El Grupo de Gestión Documental cuenta actualmente con 14 personas en la ciudad de Bogotá y 3 personas en los Observatorios Vulcanológicos y Sismológicos. Es de anotar que las personas que laboran en los observatorios efectúan labores de radicación y distribución de correspondencia, así como la organización del fondo acumulado y de los archivos de gestión regionales. Para el periodo comprendido entre el 1 de enero y 31 de diciembre de 2012 se finalizó la actualización y creación de los procesos de Gestión Documental. Igualmente, se elaboraron instructivos para transferencias y foliación, así como también se realizó la actualización del manual del proceso de Gestión Documental. (MO-DOC-DTO-001).

Administración de la correspondencia

Para la recepción, distribución y archivo de la documentación, tanto externa como interna, el Servicio Geológico Colombiano, suscribió el Convenio Interadministrativo No. 002 de 2012 de mensajería con la empresa Servicios Postales Nacionales S.A. (4/72), quien brinda el servicio especializado de correspondencia a nivel nacional. Este convenio fue suscrito en cuatro (4) tipos de servicio a saber:

Postexpress: envió de documentos a veredas y ciudades intermedias.

Certificado: envió de documentos que requieren prueba de recibo.

Corra entrada: de documentos en valijas procedentes de las sedes regionales.

Corra salida: de documentos en valijas destinadas de las sedes regionales.

A fecha del 31 de diciembre de 2012, el Servicio Geológico Colombiano, registró 45.205 documentos institucionales como correspondencia externa recibida y 620.120 documentos institucionales internos despachados.

Archivo central

El Archivo cuenta con 5855 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 210 solicitudes de préstamos aproximadamente, de las cuales se prestan entre 7 carpetas promedio, 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. La Gestión Documental apoya actualmente las actividades de la Agencia Nacional de Minería de acuerdo al Convenio de Cooperación 008 de 2012, en cuanto a la custodia de los expedientes mineros, donde algunos a pesar de ser inactivos tienen alta rotación en préstamos, con una incidencia de 200 mensuales en promedio.

Respecto a los expedientes mineros que reposan al interior del Servicio Geológico Colombiano, igualmente se reciben en las transferencias no solo de la Sede Central sino también de los Grupos De Trabajos Regionales y se actualiza la información que se allega a las carpetas que se encuentran en la bodega destinada para ello.

Fondo acumulado

Las actividades para el Fondo Acumulado se están adelantando con cuatro auxiliares de archivo, los cuales están efectuando el inventario en estado natural de la documentación con el que se identificó de las diversas oficinas en la sede Central como fondo acumulado, así como la que se encontraba en el espacio definido para el Fondo de Empleados de Ingeominas (Feinge). El Fondo Acumulado cuenta actualmente con 600 cajas tipo X-200 aproximadamente, de estas, el 30 % hace referencia a la correspondencia desde el año 1972 al 2000. Se estimó, que finalizando el 2012 se termine el inventario existente; así mismo, se proyecta para el 2013, la unificación de la documentación por periodos de producción.

Tablas de retención documental (TRD)

Durante el 2012 se actualizaron las tablas de retención documental; de 26 tablas de retención documental, seis se aprobaron, once están en revisión por parte de las oficinas productoras, y nueve están en proceso de ajuste.

Sistema Orfeo

Para dar cumplimiento a la circular 004 de abril del 2012 (Circular de la política de Cero Papel) en estos momentos se ha contratado una empresa para la parametrización y desarrollo del sistema Orfeo en la entidad, que disminuya el consumo de papel. La oficina de Gestión Documental presta el servicio de soporte operativo del sistema Orfeo, teniendo un aproximado de 76 soportes mensuales los cuales se realizan de manera telefónica o con desplazamiento a las oficinas.

A partir del 26 de diciembre de 2012, entró en funcionamiento la nueva versión del sistema Orfeo, aplicativo en dicha herramienta se maneja la conformación de expedientes electrónicos. Lo cual conlleva a la unificación y centralización del archivo de gestión,

manejando de forma ordenada y centralizada la documentación e información de la Entidad. El aplicativo tendrá funcionalidades como la de realizar las comunicaciones internas en formato electrónico para dar cumplimiento a la directiva presidencial 004 del 03 de Abril de 2012.

Estadísticas

Servicios de transporte: se participó en 188 comisiones de campo para proyectos misionales (1747,5 días) y se prestaron 2072 servicios en zona urbana de Bogotá.

Servicio del conmutador: entre enero y octubre se recibieron 22.227 llamadas telefónicas (17.128 fueron atendidas).

Almacén: se recibieron bienes mediante 406 comprobantes de ingreso, se entregaron elementos con 949 comprobantes de egreso y se registraron con 1023 comprobantes de traslado.

Auditorio Benjamín Alvarado Biester: se realizaron 304 eventos entre los cuales se destacan: la conferencia “Colisiones cósmicas y dinosaurios”; presentación de: “Proyecto nueva sede” a cargo del Director de Colciencias, “Rendición de informe Banco Mundial” a cargo Director General del SGC; “Censo Minero-Ministerio de Minas y Energía”, “Selper capítulo Colombia” a cargo de funcionaria del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Salón de eventos “Cafetería”: se apoyaron en 114 eventos (“Origen de Los Sismos”, “Semana de la Salud”, “Energía Nuclear”, capacitaciones a cargo del Grupo de Talento Humano, entre otros).

Mantenimiento: atendió 1170 órdenes de servicios: plomería, electricidad, adecuaciones y varios. La mayor incidencia (68, 28%) correspondió a varios, en trabajos de reparaciones de puestos de trabajo, escritorios, filtraciones en techos y fachadas, cambio de vidrios rotos, pintura de espacios, cambio y arreglo de cerraduras, y limpieza de canales y bajantes.

Atención y consultas del archivo central y fondo acumulado, fueron atendidas 2524 en el archivo central, y 3042 de expedientes mineros.

Orfeo: 913 soportes a los usuarios de la sede Central y grupos de trabajo regional.

Transferencias documentales: se recibieron 1181 cajas procedentes de oficinas de la sede central, Grupos de Trabajo Regional y observatorios vulcanológicos y sismológicos (867 cajas para el archivo central y 314 cajas de expedientes mineros.

Solicitud de tiquetes: mayor número de solicitudes fue Bogotá–Medellín–Bogotá, con 155, y el mes con mayor número de solicitudes de tiquetes aéreos fue junio, con 296.

Mantenimiento de vehículos: aquellos con uso mayor a diez años presentan un gasto de mantenimiento del 52 %, aproximadamente, mayor al de los vehículos con uso inferior a diez años, entendiéndose así que de lograrse la renovación total del parque automotor para la ciudad de Bogotá, se lograría un ahorro considerable para la entidad.

Retos

- Generar y ejecutar el proceso de contratación para el análisis, diagnóstico y asesoría para la optimización de la Planta de Aguas residuales del OVS Pasto, con el fin de cumplir los requerimientos técnicos efectuados por Corponariño como autoridad regional.
- Adelantar las actividades de mantenimiento preventivo de manera presta y así reducir las actividades de mantenimiento correctivo, ahorrando costos y reduciendo tiempo de ejecución.
- Realizar la centralización del archivo de gestión
- Lograr la puesta en marcha de la nueva versión del ORFEO, permitiendo la creación de expedientes electrónicos.
- Implementar el sistema de comunicaciones internas de manera electrónica, poniendo en práctica la Directiva Presidencial 004 del 3 de abril de 2012.
- Actualizar los datos, áreas y extensiones de los funcionarios y contratistas que laboran en el Servicio Geológico Colombiano, tanto en la ciudad Bogotá como en las regionales.
- Socializar a los funcionarios y contratistas mediante solicitud al área de Talento Humano y al Grupo de Comunicaciones, respecto a la necesidad del buen trato y amabilidad hacia los clientes externos e internos.
- Controlar y reducir los posibles eventos que puedan llegar a ocurrir y que coloquen en riesgo la integridad, tanto de los bienes del Servicio Geológico Colombiano como de sus funcionarios y contratistas, mediante controles estrictos de la empresa de vigilancia y la implementación de programas de seguridad.
- Planificar y lograr la aprobación para la restitución del parque automotor de la ciudad de Bogotá.

Unidad de Recursos Financieros

La Unidad asesora a la Secretaría General en la formulación de políticas y procedimientos para la administración, ejecución y registro de los recursos financieros del Servicio Geológico Colombiano y tiene a cargo los frentes de trabajo correspondientes al manejo del presupuesto, tesorería, facturación y cartera y la contabilidad institucional. Dentro de los Procesos Institucionales la Unidad contribuye con la Gestión y Administración de los Recursos Financieros, cuyo objeto es el de Administrar adecuadamente los recursos financieros del Servicio Geológico Colombiano que contribuyan al cumplimiento de los objetivos institucionales y presentar información financiera que refleje razonablemente la realidad económica del Instituto. Es importante anotar que durante los primeros meses del año se dio cumplimiento a las funciones como autoridad minera hasta la entrada en operación de la Agencia Nacional de Minería.

Presupuesto

De acuerdo con la Ley 1485 y el Decreto 4970 de 2011, por el cual se liquidó el Presupuesto General de la Nación para la vigencia 2012, la apropiación presupuestal para el Servicio Geológico Colombiano en dicha vigencia fue de \$330.246.983.000. Según Ley 1587 del 31 de octubre de 2012, por la cual se efectúan unas modificaciones al Presupuesto General de la Nación, se redujo la apropiación en la suma de \$178.812.398.298, quedando la apropiación definitiva en \$151.434.584.702.

La ejecución presupuestal fue de \$132.658.935.360, correspondiente al 87,60 %. De la ejecución son relevantes las transferencias efectuadas a la UPME, por valor de \$1.935.550.000, en cumplimiento de la Ley 143 de 1994, los convenios con Fonade por \$51.641.487.477, los contratos y convenios de la licitación pública internacional Nos. 01 y 02 por valor de \$4.277.492.434, con recursos del Banco Mundial, y contrato con Servigecol por \$1.650.707.840.

La Reserva presupuestal correspondiente a la vigencia 2011, se constituyó por \$19.423.840.272, ejecutándose en la vigencia 2012 la suma de \$18.288.400.660, que corresponde al 94,15 %. Al finalizar la vigencia 2012, se constituyó el rezago presupuestal por valor total de \$25.041.296.770, correspondiente a:

Rezago presupuestal	Valor (\$)
Cuentas por pagar	6.164.680.031
Reserva presupuestal	18.876.616.739
Total rezago	25.041.296.770

Comisiones

En la vigencia 2012 se efectuaron 3424 comisiones, por valor de \$ 6.031.293.807; estos valores disminuyeron con respecto al año 2011 en 940 comisiones y en \$ 1.610.294.601, debido a la entrada en operación de la Agencia Nacional de Minería. Se legalizaron 3423 comisiones, quedando pendiente por legalizar parte de la Resolución N.º 1165 con registro presupuestal N.º 2704, a nombre del señor Jorge Bohórquez Marsiglia (q.e.p.d). El valor total de comisión fue de \$ 1.456.756, legalizó con soportes \$147.864, quedando pendiente un saldo de \$ 1.308.892, el cual está en proceso de reconocimiento por parte de la aseguradora, según trámite adelantado por la Coordinación de Servicios Administrativos.

Cajas Menores

Al inicio de la vigencia 2012, se constituyeron 14 cajas menores, 4 en la sede central: Dirección General, Secretaría General, Dirección del Servicio Minero y Laboratorios; siete en los grupos de trabajo regional: Medellín, Cali, Ibagué, Bucaramanga, Valledupar, Cúcuta y Nobsa, y tres en los observatorios vulcanológicos y sismológicos de Manizales, Pasto y Popayán. Al entrar en operación la Agencia Nacional de Minería, en el mes de junio, se legalizó el cierre definitivo de las cajas menores correspondientes a los siete grupos de trabajo regional y a la Dirección Técnica del Servicio Minero. Las cajas menores del Servicio Geológico se manejaron a través del aplicativo SIIF y Web-Safi y quedaron legalizadas al terminar la vigencia del 2012.

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 y administrados en Títulos de Tesorería TES Clase “B” del Mercado Primario, a diciembre de 2012 realizó las siguientes operaciones a través del Comité de Inversiones:

Concepto	Enero a junio de 2012	
	Cantidad	Valor (\$)
Inversiones en TES Regalías	25	920.937.563.203,00
Títulos vendidos	2	139.641.847.417,00
Utilidad en venta	2	35.089.477.649,01
Inversiones forzosas realizadas	6	242.967.462.260,00

Concepto	Enero a diciembre de 2012	
	Cantidad	Valor (\$)
Inversiones en TES Recursos Propios	17	185.646.719.767
Títulos vendidos	11	113.223.626.096
Utilidad en venta	11	23.797.692.630
Inversiones forzosas realizadas	7	41.282.819.411

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.

Recaudo y giro de recursos de regalías

En el periodo de enero a mayo del año 2012, la Unidad de Recursos Financieros adelantó las actividades de recaudo y giro de regalías, por la explotación de carbón, calizas, níquel, metales preciosos, esmeraldas, hierro, sal y yeso, el valor del recaudo ascendió a la suma de \$882.778 millones, y los giros fueron por valor de \$423.313 millones a beneficiarios de Primer Orden y Segundo Orden, dentro de los cuales se encuentra el giro de \$36.160 millones al Servicio Geológico Colombiano, por concepto de la administración del recurso minero.

Se realizó el giro al Sistema General de Regalías la suma de \$408.316 millones según el Acto Legislativo N.º 05 del 18 de julio de 2011, por el cual se constituye el Sistema General de Regalías y se modifican los artículos 360 y 361 de la Constitución Política, y se dicta otras disposiciones sobre el Régimen de regalías y compensaciones.

Monetizaciones

En el periodo del 1 de enero al 6 de junio del año 2012, se llevaron a cabo 11 monetizaciones para el recaudo de los recursos de regalías de carbón procedentes de la Empresa Carbones del Cerrejón Limited, para los contratos Zona Norte y Oreganal:

Concepto	Enero a diciembre de 2012	
	Cantidad	Valor (US\$)
Monetizaciones efectuadas	11	89.086.723,42
		159.717.504.786,21

Órdenes de pago

El Grupo de Tesorería, durante el año 2012 generó en 14.974 órdenes de pago, por un valor de \$1.018.429 millones, correspondientes a 1638 órdenes de pagos de regalías por \$830.606 millones, 11.988 órdenes de pagos presupuestales, por \$139.696 millones, tanto de la vigencia como del rezago del año 2011, debidamente soportadas en las obligaciones, y 1348 órdenes de pago no presupuestales por valor de \$48.127 millones.

Contabilidad

A continuación se presenta un informe preliminar de la gestión realizada en la vigencia 2012, 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 2012, según las instrucciones dadas por la Contaduría General de la Nación y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, en reunión con las Entidades el próximo 31 de enero de 2013.

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 2011	28 de febrero de 2012
Enero a marzo 2012	30 de abril de 2012
Abril a junio 2012	31 de julio de 2012
Julio a septiembre 2012	31 de octubre de 2012

Informes semestrales

Se presentó oportunamente, durante la Vigencia 2012, 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 8 de enero de 2013, con corte a noviembre de 2012.

Informes tributarios nacionales y distritales

Se efectuó la gestión correspondiente para la entrega oportuna ante la Dirección de Impuestos y Aduanas (DIAN) y la Secretaria 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 2012, el Grupo de Contabilidad elaboró y revisó 12.766 obligaciones, por \$181.020 millones, para el pago a contratistas, proveedores, servicios públicos, viáticos y gastos de viaje, por el sistema WEBSAFI y SIIF II NACION, así:

Periodo	Cantidad	Valor (\$)
Enero	321	1.387.252.196
Febrero	980	8.584.382.099
Marzo	1096	7.453.880.166
Abril	1217	6.068.027.337
Mayo	1217	9.786.314.663
Junio	1049	5.878.282.938
Julio	1042	6.058.116.063
Agosto	1256	7.315.528.558
Septiembre	988	8.060.755.562
Octubre	1032	5.272.351.625
Noviembre	938	9.762.785.325
Diciembre	1630	105.391.937.832
Total	12.766	181.019.614.364

Al cierre de la vigencia 2012, la cartera sede Central correspondiente a ventas de bienes y servicios asciende a \$252 millones, como se discrimina a continuación:

Cartera administrativa: sede Central a diciembre de 2012	
Concepto	Valor
Cartera corriente URF	105.607.623,58
En proceso de cobro coactivo	45.672.304,75
En proceso de cobro jurídico	101.131.500,00
Total	252.411.428,33

De acuerdo con el proceso de depuración que se realizó durante el año 2012 de la cartera de la sede Central, y dada la gestión de cobro que se adelantó por las obligaciones a favor del Servicio Geológico Colombiano, derivadas de las facturas que se generan por concepto de la prestación de los servicios que ofrece el Reactor Nuclear y los Laboratorios, se logró una cancelación de cartera por valor de \$18.258.920, en el Comité de Sostenibilidad Contable realizado en el mes de agosto de 2012.

Subdirección de Información Geológico Minera

La Subdirección de Información Geológico Minera, está comprometida con la necesidad que tiene la entidad de lograr objetivos de calidad soportada en los servicios tecnológicos. Para ello viene avanzando en su misión con logros significativos, además de estar trabajando en el desarrollo de una estrategia que le permita consolidarse internamente, busca la prestación de un mejor servicio tanto a las áreas técnicas como a las administrativas. El presente documento contiene un compendio de las actividades ejecutadas durante el 2012 por esta Subdirección.

Soporte de tecnología a sistemas misionales y administrativos

Entre las actividades de la Subdirección de Información Geocientífica se resaltan los siguientes aspectos:

Sistemas Misionales

Sistema de Información Georreferenciada (Siger)

Apoyo y asesoría a los usuarios de las áreas misionales del Servicio Geológico Colombiano, en la definición de las temáticas dentro del Sistema, de acuerdo con sus solicitudes y requerimientos efectuados por los usuarios. Se brindó apoyo técnico a las temáticas de:

- Manantiales termales.
- Catálogo de sismos.
- Proyecto Geomorfodinámica.
- Mapa metalogénico.
- Sismicidad histórica, entre otros.

Se trabajó en la elaboración de documentación encaminada a la contratación de la implementación funcional para el Sistema de Información Georreferenciada (Siger). Productos obtenidos dentro de esta actividad es el Contrato 090 de 2012 que incluye actividades como: Diseñar e implementar un módulo de auditoría para la aplicación Siger, Implementar controles criptográficos, Integrar a la seguridad del sistema al Directorio Activo del Servicio Geológico, Implementar el *Time Out* en la aplicación Siger y verificar que el tiempo esté acorde con el establecido en el directorio Activo (< de 10 minutos), según recomendación en el informe de auditoría de sistemas del 31 de enero de 2012. Se brindó apoyo en actualizaciones de esquemas, administración del motor de base de datos espacial SDE y en ArcGIS Server.

Sistema de Manejo de Información de Laboratorios (LIMS)

Apoyo en la implementación del sistema de información para laboratorios LIMS, configuración de salidas del sistema, alimentación de tablas básicas, trabajo de coordinación con los grupos temáticos de geoquímica, aguas, carbones y Minerales, participación en la capacitación de administradores y otra de usuarios del sistema. Apoyo y soporte en la

administración de los esquemas definidos, generación de copias de respaldo y atención de requerimientos.

Catastro Minero Colombiano

El aplicativo informático para manejo de información del Catastro Minero Colombiano (CMC), tiene la función de automatizar diversos procesos mineros. Se trabajo brindando soporte a los usuarios y coordinando ajustes a los módulos que forman parte del sistema. Se tramitó la entrega del sistema a la ANM, contemplando entre otros los siguientes aspectos: El Manual Diagramas de Flujo del Sistema CMC, Funcionalidades CMC implementadas, Documento Arquitectura de software CMC y programas fuentes (Alfanumerico.zip, CMCGeografico.zip). Adicionalmente se relacionan a continuación los componentes del sistema.

TEMA	SERVIDOR	Físico o virtual	ENTREGA
BASE DE DATOS	Zirconio2	F	si
GEOGRAFICO	Zeolita1	F	si
PINES - Autorizac temporales	Aplicaciones7	F	
PINES - Contratos de concesión y Visitas de fiscalización	Selenita	V	
Apoyo Contratación	Nagios	V	
Radicacion WEB - Internexa	Radicacionp	V	
Salvamento Minero - Contraprest E	Cuarzo - dentro de otro servidor CARBON3;	V	
		F	
Servidor de archivos	SDSM Azabache; OCS;NAS-PPAL; CARBON3; COPIAS; COPIAS1, COPIAS2; NAS-CINTIN2; NAS-PPAL2, NAS-PPAL3; COPIAS4; COPIAS3	V	
		F	
Registro Minero	EsmeraldaRM	V	
Fiscalización	Esmeralda	F	si
Contratación	Aplicaciones5	V	
TEMA	SERVIDOR	Físico o virtual	ENTREGA
TOMCAT	Esmeralda2	F	si
Radicación solicitudes temporales	Esmeralda1	V	
LDAP Autenticación; LDAP1	LDAP	F	
SIAL - IRIX	SIAL (BD y Geo originales)	F	si
Control versión	SGD	V	
PRUEBAS			
DB	Zirconio2P	F	si
GEO	Selenita5	F	si
Pruebas Tomcat	CMCPRM03	F	si

TEMA	SERVIDOR	Físico o virtual	ENTREGA
TOMCAT	Esmeralda2	F	si
Radicación solicitudes temporales	Esmeralda1	V	
LDAP Autenticación; LDAP1	LDAP	F	
SIAL - IRIX	SIAL (BD y Geo originales)	F	si
Control versión	SGD	V	
PRUEBAS			
DB	Zirconio2P	F	si
GEO	Selenita5	F	si
Pruebas Tomcat	CMCPRM03	F	si

Sistema Radicador Web

La elaboración del radicador web se contrató con la firma Internexa S.A. en el Marco del Convenio Interadministrativo de Cooperación No. 024 del 23 de Diciembre de 2011, mediante el contrato 029 de 2012 suscrito el 26 de diciembre de 2011 y con vigencia hasta el 31 de diciembre de 2012. Internexa se comprometió a realizar el diseño, desarrollo y

prestación del servicio integral de un “Sistema de Radicación WEB”, para solicitudes de concesión autorizaciones temporales y solicitudes de legalización de minería tradicional, que involucra componentes de tecnología (hardware y software), conectividad y coubicación. El servicio lo suministrará Internexa de forma temporal hasta tanto la autoridad minera cuente con una plataforma tecnológica que responda a estándares de talla mundial. Se firma el acta de recibo de a satisfacción de la infraestructura, con fecha 30 de marzo. Se recibe una versión del Radicador Web, el 11 de mayo, lista para iniciar las actividades de socialización y divulgación de las características y funcionalidades del aplicativo con los usuarios mineros. Se llevaron a cabo 10 jornadas de socialización, en ciudades de alto impacto minero, definidas de acuerdo con las disponibilidades de cobertura de la Andi-Cámara Asomineros y la Cámara Colombiana de Minería. Los servicios de desarrollo y provisión del “Sistema radicador Web”, se entregaron mediante acta el 21 de junio de 2012, quedando pendiente de entrega la documentación del proyecto. El Servicio Geológico Colombiano respaldado en las certificaciones emitidas por Internexa y en los informes de seguimiento a las pruebas rigurosas elaborados por la Universidad de los Andes, recibe para producción el Servicio de Radicador Web. Se hace entrega del sistema, componentes de infraestructura y documentación el 27 de diciembre de 2012 a la Agencia Nacional de Minería.

Arquitectura Empresarial

Mediante contrato 034 de 2011, cuyo objeto es la consultoría para la elaboración de la Arquitectura Empresarial del Sistema de Catastro Minero Colombiano. El Ministerio de Minas y Energía acompañó al Servicio Geológico apoyando el proceso mediante el acompañamiento del experto del banco Mundial en temas Catastrales, Doctor Enrique Ortega Girones. Mediante el mismo acuerdo con el Ministerio, se integra al equipo de trabajo el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes-CIFI, para conceptualizar sobre los productos, en aspectos técnicos e informáticos.

Se reciben como productos:

1. Términos de referencia para la adquisición del nuevo módulo de contratación y titulación minera de acuerdo a los lineamientos establecidos por la consultoría del Banco Mundial.
2. Documento elaborado con las fases A-D del marco metodológico del TOGAF/ADM que incluye el análisis, diagnóstico y evaluación para cada fase y las cuales corresponden a arquitectura de visión, arquitectura de negocio, arquitectura de sistemas de información y arquitectura de infraestructura.
3. Documento elaborado con las fases E-G del marco metodológico del TOGAF/ADM que incluye el análisis, diagnóstico y evaluación para cada fase.

Posterior a la entrega de los pliegos se realiza un ajuste de los mismos en coordinación con la Agencia Nacional de Minería, con base en las sugerencias realizadas por el consultor del Banco Mundial, doctor Enrique Ortega, pliegos que son entregados a Fonade para la

definición de una adición al convenio de fiscalización, la adquisición del nuevo módulo de contratación y titulación minera. Todos los informes recibidos por el Servicio Geológico Colombiano, se entregan a la Agencia Nacional de Minería.

El Sistema de Prevención y Atención al Minero

En reunión sostenida en la Agencia Nacional de Minería, se determinó que este aplicativo hace parte del grupo de sistemas de información que considera la ANM no van a ser operativos, esto lo determinaron desde el punto de vista del aplicativo nuevo para el Catastro Minero.

Sistema de información de Canon Superficial

Mediante contrato 943 de 2011 se desarrolló e implementó el módulo de Canon Superficial, Se espera concretar la entrega del sistema por parte de la ingeniera Luz Marina Aristizabal.

Actividades de mejoramiento

Dentro de estas actividades, se definieron los siguientes documentos: "Documento definición de inconsistencias sistema de información georreferenciada (Siger)"; documento Política institucional de centralización de la administración de los Sistemas de Información de los sistemas de Información existentes en el Servicio Geológico Colombiano (primera versión); Guías para gestión datos en tablas de referencia y dominios en Siger (primera versión) y formato de "Solicitud gestión datos en dominios y tablas de referencia Siger".

Sistemas Administrativos y de soporte

Sistema Financiero y Administrativo WEB SAFI

Como una política Institucional sobre estandarización de plataformas tecnológicas, manejo seguro de Base de Datos en Oracle con la administración estricta y exclusiva por parte de la Entidad, se definió la necesidad de adquirir los servicios para el desarrollo de la FASE III del Sistema Financiero y Administrativo WEB SAFI, que contempla los módulos de nómina, recursos físicos e inventarios, gestión de inventario en las estaciones a nivel nacional y RSNC, programación de terminales móviles, gestión del sistema de contratación y brindar soporte y mantenimiento a toda la aplicación implementada.

Isolución. Seguimiento a prestación del servicio de soporte al sistema Isolución. Asistencia técnica en la inclusión de nuevas habilidades.

Sistema de gestión documental Orfeo. Acompañamiento en la definición de necesidades para el contrato de Servicio de Mantenimiento preventivo y correctivo, soporte técnico y Desarrollo de nuevos requerimientos del sistema de Gestión documental ORFEO y acompañamiento en la gestión de bases de datos, adecuación del espacio, suministro de

equipos, redes y configuraciones para capacitación de la nueva versión del ORFEO. Soporte en suministro de hardware y comunicaciones para capacitación en diferentes temas programados por la entidad.

E-learning. Colaboración y participación en el desarrollo de actividades para en el uso y manejo de herramientas para la formación de tutores para ambientes virtuales e-learning.

Tecnologías de información–infraestructura

Administración bases de datos servidores

Administración de la base de datos de Oracle

Bases de datos operativas en los servidores zirconio2, zirconio2p, zirconio, zirconiosig, zirconio4, zirconio5

Servidores virtualizados disponibles

Actividades de administración del Blade Center H virtualización, donde se ubican la mayoría de servidores de aplicaciones:

- Servidor IBM DS 4700 funcional: Administración de la SAN Data Store IBM DS 4700
- Unidad de backup TSM funcional: Administración del servidor de backup Tivoli TSM
- Atención permanente al grupo de soporte del CMC sobre sus requerimientos de verificación de los servidores de producción pruebas y desarrollo

Administración servidores de directorio OpenLDAP y Directorio Activo

Con scripts que facilitan la sincronización de las dos bases de datos. Con 1121 cuentas de:

- Usuario, activas en OpenLDAP y en directorio activo de 1149.
- Administración de servidores de copias de respaldo.
- Administración servidores de archivos Linux y de almacenamiento NAS Windows con interrupciones mínimas. Servidores de almacenamiento en funcionamiento permanente.
- Administración servidores CentOS. Supervisión servidores y servicios Informáticos de la Entidad.

Seguridad Informática Institucional

Gestión de copias de respaldo

- Recopilación y validación de información de servidores en el centro de datos
- Generación automática o manual de copias de respaldo por períodos de tiempo específicos para cada servidor (mensual, semanal y diaria)
- Generación semanal de copias remotas para los servidores zirconio y zirconio2 en Medellín y Cali, respectivamente.

- Generación diaria de copias de respaldo de OpenLDAP y de directorio activo.
- Evaluación y análisis de requerimientos de almacenamiento, backups y contingencia, hardware y software. Toma de inventario de Servidores y equipos que conforman la red de la Entidad. Levantamiento de información y registro de requerimientos de los usuarios sobre copias de seguridad. Visita a la Red Sismológica, Laboratorios, Reactor Nuclear (organismos anexos), Sede Medellín y OV de Manizales.
- Levantamiento de información de servidores ubicados en el Data Center para actualización de los diagramas. Revisión en el centro de cómputo y registro de servidores y cambios de estado y ubicación de equipos.
- Validación de información e inscripción en el Registro TIC sobre “Servicios Auxiliares de Ayuda” que posee la RSNC en el MinTIC.
- Participación en los días del cambio de proveedor de los enlaces de la red WAN e Internet con Internexa, para prever y actuar sobre posibles problemas que se pudieran presentar.
- Evaluación de alternativas de Centros de Cómputo alterno para dar continuidad al servicio en caso de una emergencia.
- Evaluación y análisis de medios de almacenamiento y licencias de solución de respaldo. Reuniones con proveedores.
- Configuración y puesta en funcionamiento de sistema de almacenamiento en red (MD3200i) para servidores

Evaluación de aspectos de seguridad

- Actualización de herramientas de escaneo de vulnerabilidades de servidores OpenVAS
- Escaneo masivo de vulnerabilidades a la mayoría de los servidores
- Actualizaciones de seguridad y aseguramiento de servidores, lo que permite presentar servidores con bajo número de vulnerabilidades, que incluyen, servidores CentOS y servidores Windows de almacenamiento NAS, así como también el servidor WEB.
- Almacenamiento de histórico de vulnerabilidades, lo que permite evidenciar la gestión de seguridad realizada en cada máquina.
- Informe sobre diagnóstico inicial de la página WEB, el cual se realizó sobre el front-end del portal web, con herramientas manuales y automatizadas que permitieron evidenciar tiempos de respuesta y posibles configuraciones erradas. Sin embargo, este trabajo constituye un punto de partida para una exploración detallada futura (prioritaria) que permita construir la arquitectura de alta disponibilidad que requiere la Entidad
- Diseño de una Arquitectura como base de implementación para el despliegue de la plataforma tecnológica del Servicio Geológico Colombiano con criterios prioritarios de seguridad informática y estabilidad en la prestación del servicio de TI.

Servicios de conectividad

Se desarrollan acciones para establecer y mantener el enlace con las diferentes sedes de la entidad, potencializando y optimizando la intranet. Se definieron actividades relacionadas con:

Actualización de Switch 3 Com: en conjunto con el proveedor se realizó la actualización de los switch pendientes desde la implementación de los mismos, la actualización se realizó para los centros de cableado y switch de las regionales.

Backup Switch: se realizó el backup de los switch de los centros de cableado de la sede central y sedes regionales, no se habían hecho desde la instalación de los equipos.

Gestión de Garantía Switch: se gestionó con fábrica la garantía para siete (7) switch, uno por falla por ventilador y los seis restantes por fuente de poder.

Documentación procedimientos para Switch 3com 5500: se realizó la documentación para las siguientes actividades en los switch: Backup Restauración del Backup. Actualización del IOS (Sistema operativo) configuración en Stack.

Configuración canales de Internexa: se configuró en el Firewall Cisco ASA, cada uno de los canales contratados con el proveedor Internexa.

Interventoría Contrato 022 entre el Internexa y el SGC: se supervisó la instalación e implementación de cada de los canales de datos como de Internet, actualmente se está realizando ajuste a los servicios de voz, aplicativos, copias de seguridad

Visitas de inspección de la instalación de los canales WAN a las sedes: se realizó la visita a varias sedes para verificar las instalaciones de los equipos, así mismo se ejecutó un protocolo de pruebas para verificar la calidad de servicios que utiliza el SGC, se identificó que falta configuración de calidad de servicio, inconveniente que fue reportado al proveedor.

IPS y Antivirus: actividades de seguimiento a prestación del servicio de soporte al sistema Antivirus e IPS.

Configuraciones sobre Firewall Cisco ASA: configuraciones en el Firewall para accesos a VPN, servidores y usuarios

Fortalecimiento de redes y equipos para red de emergencia y red regulada

Para optimizar los costos de operación se realizaron actividades de fortalecimiento de redes eléctricas generales y cableado estructurado en:

OVS Manizales: montaje de nueva planta eléctrica, adecuaciones eléctricas y distribución de la nueva capacidad.

OVS Popayán: montaje de nueva planta eléctrica, adecuaciones eléctricas y distribución de la nueva capacidad. Instalación de equipos UPS existentes. Trámites en Empresa de energía local.

Edificio laboratorio químico: instalación de planta eléctrica, revisión de instalaciones existentes.

RSNC: instalación de planta eléctrica, renovación tecnológica de equipos UPS y aumento de capacidad de redes reguladas en la RSNC.

A nivel nacional: adquisición, cambio, pruebas y puesta en funcionamiento de baterías secas, selladas y libres de mantenimiento para equipos UPS.

Adquisición de hardware

Servidores: adquisición o suministro de hardware y software para crecimiento de la solución de tecnológica de servidores para procesamiento de información del servicio geológico colombiano, que comprende servidor tecnología RISC de misión crítica para bases de datos tipo Blade compatible con chasis IBM Blade Center H, procesador de tecnología RISC, 4 core, 2 discos de 300GB configuración en raid 1, fuentes y refrigeración redundantes y herramienta de administración en modo gráfico con medios

Virtualización: Tres servidores para virtualización tipo compatible con chasis IBM Blade Center H, 2 procesadores INTEL XEON de la familia e5-2600 de última generación, por servidor; 6 core o superior y 2 procesadores por servidor. Cada uno con 2 discos internos de 300 GB.

Crecimiento almacenamiento IMB DS4700: Se adquieren 12 discos de 600GB para completar expansión y una expansión de discos con capacidad de 16 discos duros fibra canal y 16 discos duros de 600 GB.

Licencias: Se adquieren licencias de Oracle 11g standard edition por procesador. Diez (10) licencias de sistema operacional Windows Server Estandar 2012. Licenciamiento de Vmware.

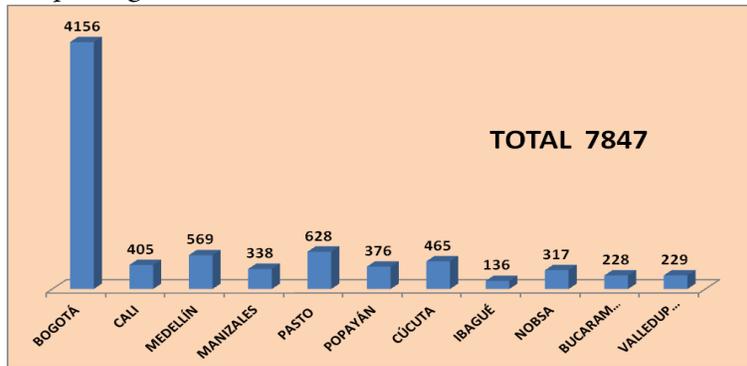
Correo electrónico y herramientas colaborativas

Celebración del contrato para el servicio de plataforma de correo electrónico, herramientas de colaboración y comunicación para los usuarios de la entidad, basado en tecnologías de computación en la nube para el servicio geológico colombiano.

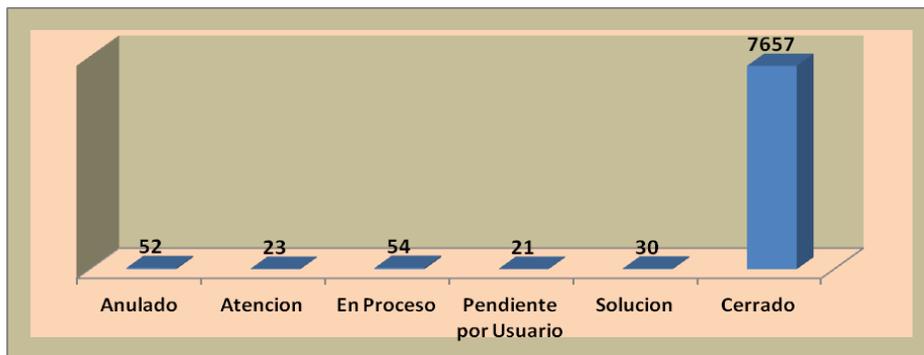
Mesa de Ayuda

Se reporto un total de 7847 incidencias, atendidas como se muestra en las figuras siguientes:

Números de servicio por regional



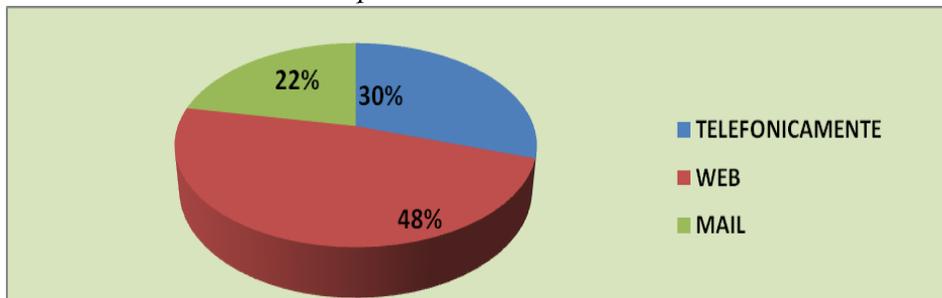
Estado de los servicios



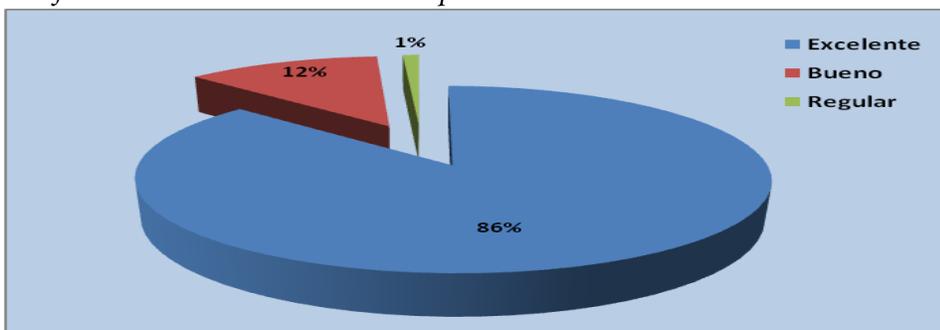
Incidentes que se presentan con mayor frecuencia

INCIDENTES MAS FRECUENTES	No de incidentes	SOLUCION
Inconvenientes con la red	123	Se escala a Tecnologías, se modificaba el switch
Mantenimiento preventivo de Pc's	148	Se realizo en un 80% a los servidores en el SGC
Inconvenientes con impresoras, atasco de papel	63	Cambio de tamaño de papel, mal manejo de impresora, configuracion de documentos
Inconvenientes con monitor, filtros	65	Reparación del circuito de alimentación
Inconvenientes con correo	623	Carga alta de acuerdo al diagnostico estaba relacionado con problemas de I/O.

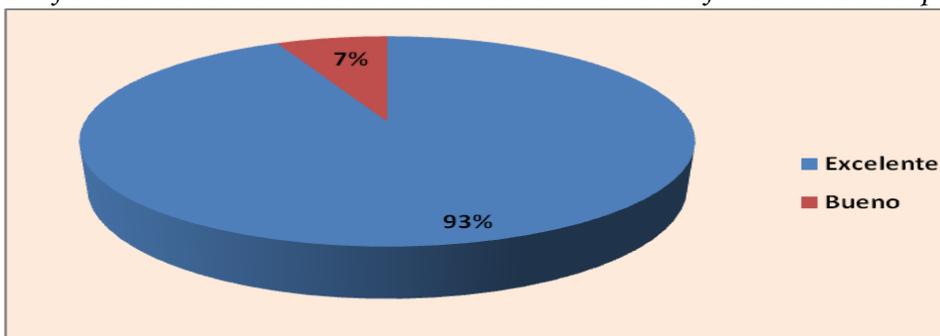
Medio a través del cual se reportan las incidencias



Calificación de los usuarios al tiempo de atención



Calificación de los usuarios al nivel de conocimiento del funcionario de soporte



Mejora continua

Como parte del esfuerzo orientado a la mejora continua de los procesos propios de la Subdirección de Información Geológico Minera, se destacaron la capacitación virtual gratuita de 7 funcionarios de la Subdirección en el tema de seguridad de información. En el Sistema de Gestión de Calidad de la Subdirección se documentaron e integraron algunos procedimientos, guías e instructivos propios del área:

Administración de la Infraestructura

Guiando las acciones del equipo de trabajo y la información de la organización de manera práctica y coordinada y que asegure la calidad y satisfacción del usuario. Para este proceso se definieron las siguientes categorías:

Equipos de cómputo: comprende adquirir, instalar o configurar computadores personales (PC), portátiles, equipos periféricos o software y la actualización, renovación o traslados de PC y/o impresoras y demás equipos periféricos,

Servidores: relacionado con la administración de los servidores y la administración de las Bases de Datos, manejo de los Sistemas Operativos, Instalación y Configuración de Servidores y administración de Bases de Datos.

Acceso a servicios tecnológicos (TIC): Correo, Portal de Internet e Intranet y el acceso a los sistemas de información e instalación de software que requiera el usuario final para el desarrollo de su trabajo.

Mecanismos de Seguridad Informática: diseño de normas, procedimientos, métodos y demás técnicas orientados a proveer condiciones seguras y confiables, para el procesamiento de datos en sistemas informáticos.

Actualización y definición de documentos relacionados con los procesos siguientes

- Verificación y actualización de los diagramas de redes y telefonía.
- Modificación de los diagramas de enlace y telecomunicaciones.
- Implementación del sistema de información.
- Atención al usuario.
- Plataforma e infraestructura de comunicaciones voz y datos).

Participar en actividades relacionadas con la auditoría interna

- Se participó como interlocutora entre la Oficina de Control Interno y los auditores de la firma Unión Temporal Marqués&Uriza–Seltika, para entregar la información correspondiente
- Se proyectó resolución para conformar el Comité de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) del Servicio Geológico Colombiano conforme a la observación de la auditoría realizada por la firma Unión Temporal Marqués&Uriza–Seltika. Esta observación hace parte de los hallazgos que son competencia de otras dependencias o de la administración.

Proyecciones

La gestión es una labor permanente y que permite optimizar los recursos y procesos, así como las actividades de quienes los realizan. Dentro de la gestión se contempla el dar continuidad a las acciones que se identifican como prioritarias dentro de la Subdirección, por tal motivo se detallan ciertos aspectos que se deben continuar trabajando y fortaleciendo en el futuro. Entendiendo lo anterior se pretende desarrollar la construcción de una Arquitectura Segura de la plataforma tecnológica del Servicio Geológico Colombiano que permita mantener alta disponibilidad de los servicios de TI y Continuidad del Negocio en su aspecto misional.

La plataforma tecnológica comprende todos los elementos necesarios para transmitir información de forma estable, segura y rápida de un punto a otro. Los criterios de diseño que se tuvieron en cuenta son los siguientes:

- Crecimiento organizado a una tasa del 5% anual del parque informático.
- Mantener la línea base de seguridad en profundidad para que se aplique por capas (modelo OSI) en la implementación de la solución.
- Aumentar el nivel de madurez tecnológico de la Organización a través de la implementación de tecnologías de control y seguimiento adecuados.

- Disminuir el impacto negativo que tiene el aparato tecnológico del Servicio Geológico Colombiano en la consecución de sus objetivos misionales.
- Aumentar la estabilidad, confiabilidad y disponibilidad de los Sistemas Informáticos en el Servicio Geológico Colombiano.
- Definición de un sistema de gestión de información que involucre el soporte tecnológico en todos los procesos.
- Revisión y actualización del documento de políticas de tecnologías de la información.
- Adquisición de soluciones de almacenamiento para bases de datos, copias de respaldo e información, para la sede central y los observatorios.
- Adquisición de licencias para la solución de respaldo, unidades de cinta y cintas para el sistema existente.
- Adquisición de servidores para reemplazar existentes en las sedes de Cali, Medellín, Observatorios, Tecnologías Nucleares y sede central.
- Análisis y definición necesidades de crecimiento de *Software* y *Hardware*.
- Mejorar la tecnología de bases de datos que permitan a las aplicaciones mayor seguridad, confiabilidad y disponibilidad de la información.
- Mejorar los sistemas de respaldo de información, fortaleciendo la solución TSM y adquiriendo tecnología actualizada de respaldo de datos y aplicaciones.
- Arquitectura de alta disponibilidad para la página web.

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 2012.

Anteproyecto de Presupuesto 2012

La Oficina asumió el liderazgo en el análisis y revisión de las proyecciones de ingresos y consolidó la propuesta de Anteproyecto de Presupuesto para 2013, 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 2012

Como parte del seguimiento al Plan Operativo Anual 2012, 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 2012, y fueron publicados en la Intranet.

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 2011 y tres trimestres de 2012. El primero de marzo se reportó el informe anual de la cuenta correspondiente a la vigencia 2010 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 2012 se ejecutaron 12 proyectos de inversión registrados y actualizados por la Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas del Departamento Nacional de Planeación, así 8 proyectos corresponden al Servicio Geológico Colombiano y cuatro a la Agencia Nacional de Minería.

Tabla 22. Proyectos de inversión vigencia 2012, SGC

Proyecto de inversión	Apropiación
Mejoramiento de la infraestructura de tecnologías de información y comunicaciones nacional	5415
Actualización instrumental del sistema sismológico nacional de Colombia	6000
Administración y mantenimiento del reactor nuclear en Colombia	184
Implementación red nacional de estaciones permanentes geodésicas satelitales GPS para	487

Proyecto de inversión	Apropiación
estudios e investigaciones geodinámicas en el territorio nacional.	
Mejoramiento y desarrollo de la gestión y de los recursos de investigación	994
Inventario y monitoreo de geoamenazas y procesos en las capas superficiales de la tierra.	6000
Ampliación del conocimiento geológico y del potencial de recursos del subsuelo de la nación	68.546
Ampliación del conocimiento geológico y del potencial de recursos del subsuelo de la nación (Pago vigencia expirada)	490
Implementación de una estrategia nacional para prevención, atención y monitoreo de riesgos radiológicos nacional.	289
Total	88.404

Se realizó la actualización de los proyectos de inversión a través del Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Públicas (UIFP), 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 preciso señalar que los proyectos de inversión relacionados con el tema minero para la vigencia 2012 quedaron bajo la responsabilidad del Servicio Geológico Colombiano, ya que la totalidad de los proyectos presentados en su momento por Ingeominas en la vigencia 2011 se encontraban financiados con recurso 21 que corresponde a excedentes financieros de acuerdo con el nivel rentístico establecido por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Los proyectos de inversión del servicio minero son los siguientes:

Tabla 23. Proyectos de inversión vigencia 2012, ANM

Proyecto de inversión	Apropiación
Mejoramiento y desarrollo de las prácticas mineras en la explotación de los recursos minerales en la explotación de los recursos minerales en el territorio nacional.	7747
Implementación del programa de legalización de minería tradicional en el territorio nacional.	860
Implementación del programa de legalización de minería tradicional en el territorio nacional (Pago vigencia expirada).	183
Administración de la contratación y titulación minera en el territorio nacional.	1100
Actualización administración, desarrollo y fortalecimiento de la actividad minera en el territorio nacional.	1133
Actualización administración, desarrollo y fortalecimiento de la actividad minera en el territorio nacional (Pago vigencia expirada).	451
Total	11.474

Se obtuvo concepto favorable por parte del Departamento Nacional de Planeación y autorización del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, para los siguientes:

Tabla 24. Trámites presupuestales

Trámite autorizado	Proyecto de inversión	Objeto	Valor (millones de \$)	
			2013	2014

Trámite autorizado	Proyecto de inversión	Objeto	Valor (millones de \$)	
			2013	2014
Vigencia Futura	Actualización instrumental del sistema sismológico nacional de Colombia	Adelantar los procesos de: Compra de equipo e Infraestructura	5300	
Vigencias Futuras	Ampliación del conocimiento geológico y del potencial de recursos del subsuelo de la nación.	Desarrollo de las actividades de : Cartografía Geológica 1:100.000 Datación Absoluta de rocas	2000	
		Contratar la adquisición de información aerogeofísica, así como la realización de muestreo e investigaciones geoquímicas multipropósito, que junto con la información geológica disponible, permitan establecer el potencial de recursos minerales en las Áreas Estratégicas Mineras declaradas mediante Resolución 18 0241 del 24 de febrero de 2012 del Ministerio Minas y Energía y, mediante Resolución 0045 del 21 de junio de 2012 de la Agencia Nacional de Minería ANM.	50.000	
Vigencia Futura	Inventario y monitoreo de geoamenazas y procesos en las capas superficiales de la tierra.	Contratar la zonificación de la amenaza relativa por movimientos en masa y su respectiva memoria explicativa de 16 planchas escala 1:100.000, las cuales se encuentran delimitadas por un bloque denominado 'BLOQUE 1.	1.430	470
Vigencia Expirada	Actualización, administración, desarrollo y fortalecimiento de la actividad minera en el territorio nacional.	Cancelar pasivos exigibles de vigencias anteriores, generadas de convenios interadministrativos suscritos para la ejecución de los proyectos financiados con recursos del Fondo Nacional de Regalías - Promoción Minera vigencia 2008.	451	
Vigencia Expirada	Implementación del programa de legalización de minería tradicional en el territorio nacional.	Cancelar pasivos exigibles de vigencias anteriores, generadas de convenios interadministrativos.	183,2	
Vigencia Expirada	Ampliación del conocimiento geológico y del potencial de recursos del subsuelo de la nación.	Cancelar pasivos exigibles de vigencias anteriores, generadas de convenio interadministrativo	490	

Plan Operativo Anual vigencia 2013

El Ministerio de Minas y Energía teniendo en cuenta la ejecución de la vigencia 2012 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 2013 los cuales fueron socializados. Se adelantó un proceso de revisión de los gastos de funcionamiento e inversión para dar una nueva estructura al POA de acuerdo con el Decreto “Por el cual se liquida el Presupuesto General de la Nación para la vigencia fiscal 2013, se detallan las apropiaciones y se clasifican y definen los gastos” para el Servicio Geológico Colombiano. Para el Plan Operativo 2013 la Oficina Asesora de Planeación diseñó nuevos formularios mejorados, para garantizar la integridad de los datos del presupuesto de inversión y de funcionamiento.

Trámites

La Oficina brindó acompañamiento a las áreas misionales en el proceso de identificación de racionalización de trámites liderado por el Ministerio de Minas y Energía y el Departamento Administrativo de la Función Pública, en marcado en el proyecto de la ley antitrámites aprobada por el gobierno nacional.

Sistema de Gestión de Institucional

Durante el primer semestre del 2012, el Servicio Geológico Colombiano continuó con las funciones del anterior Ingeominas, por lo cual se realizaron las actividades de mantenimiento del Sistema de Gestión de Institucional, y en el segundo semestre se inicio el proceso de rediseño acorde a la nueva naturaleza jurídica como instituto científico y técnico y las funciones establecidas en el Decreto 4131 de 2011. Dentro de las actividades de mantenimiento del primer semestre se encuentran las siguientes:

- En febrero se llevó a cabo la reunión del Comité Coordinador de los Sistemas de Control Interno, donde se aprobó la actualización del mapa de procesos y se incluyó el proceso de Tecnologías Nucleares, se aprobó la implementación de la norma ISO 17025 en los laboratorios convencionales y los de técnicas nucleares.
- A junio de 2012, se habían actualizado 115 documentos, que corresponden principalmente a los procesos de Comunicaciones y participación ciudadana, Tecnologías Nucleares y el Reactor Nuclear. También se realizaron actividades de entrenamiento en el manejo de la herramienta Isolución a contratistas y funcionarios de las diferentes áreas.
- Con el fin de dar cumplimiento a la Directiva Presidencial N.º 4 de Eficiencia Administrativa y Cero papel, se implementaron cambios en el aplicativo Isolución para realizar la solicitud de modificación a través del aplicativo y se capacito a 85 personas de todas las áreas para realizar la revisión y aprobación de los documentos en forma digital.

- Las acciones de mejora de los procesos abiertas entre octubre de 2010 y junio de 2012 fueron 81, de las cuales se han cerrado 40, la siguiente gráfica muestra el estado de las acciones correctivas, preventivas y de mejora generadas como gestión de los procesos y administradas por la Oficina Asesora de Planeación hasta el mes de junio de 2012.



Rediseño del Sistema de Gestión Institucional

Durante el primer semestre de 2012, se realizó el estudio de mercado con el fin de contratar una consultoría especializada que acompañara el proceso de rediseño del Sistema de Gestión Institucional, esta contratación se realizó a través de un concurso de méritos abierto. La firma de consultoría seleccionada es Aida Ivonne Agudelo Pulido quien inició el trabajo con los líderes de los procesos en el mes de septiembre. A la fecha se ha construido la misión y visión de la entidad, la política de calidad, los objetivos estratégicos, el mapa de procesos, el plan de acción, las caracterizaciones de los procesos, el normograma, la matriz de comunicaciones y se han actualizado los procedimientos de los procesos de Gestión Jurídica y Contratación Institucional. Estos documentos están pendientes de aprobación por parte del Director General.

Como soporte a la implementación de la norma ISO 17025 en los diferentes laboratorios de la Entidad, la consultoría realizó el diagnóstico detallado de 26 métodos de ensayo e identificó los aspectos a mejorar en cada uno y los temas generales que deben ser incorporados en el Sistema de Gestión Institucional. Además se llevó a cabo el diagnóstico ético que permitirá la construcción del nuevo Código de Ética y se realizó un curso de formación de auditores internos.

La Oficina realizó el diagnóstico de los cambios requeridos en la herramienta Isolución de acuerdo con el rediseño del Sistema de Gestión Institucional, los cuales ya se solicitaron a la firma encargada del software. Estos cambios se implementarán una vez se aprueben los documentos del marco estratégico del sistema.

Oficina de Control Interno

La Oficina 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 2012.

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 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 2012, cuyos informes fueron puestos en conocimiento oportunamente a la Dirección General y a las áreas competentes.

Logros

En la vigencia 2012, 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 los procesos y procedimientos del Instituto.

Auditorías integrales, evaluación y seguimiento al Sistema de Control Interno y al Sistema de Gestión de Calidad

La Oficina de Control Interno realizó en la Vigencia 2012, 48 Auditorías Integrales, Evaluación y Seguimiento al Sistema de Control Interno y Sistema de Gestión de Calidad.

Seguimiento a los Planes de Mejoramiento Interno

En la vigencia 2012, 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 17 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.

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

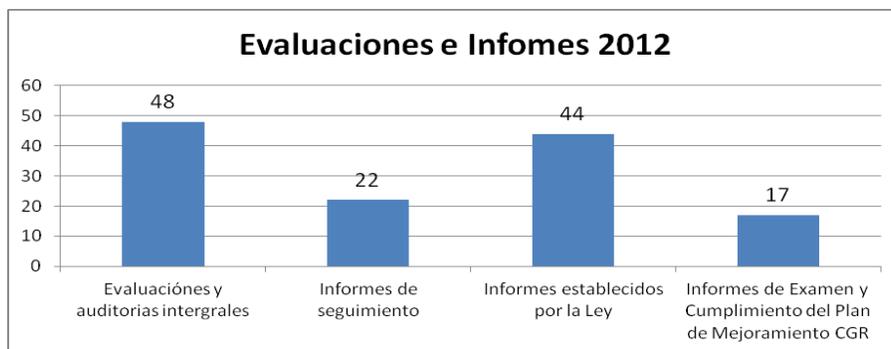
La Oficina de Control Interno suministró oportunamente la información a las diferentes entidades del gobierno, elaborando los informes que están establecidos por Ley y realizó los seguimientos a las actividades asignadas.

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, Contratación Minera, 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 2012, 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 el 2013

En la vigencia 2013, 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 2012, buscando el compromiso de los directivos para el cumplimiento oportuno de las metas establecidas.

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 3 de noviembre de 2011, en virtud de lo establecido en el Decreto 4131 de la misma fecha, el Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas) cambió su naturaleza jurídica y denominación, convirtiéndose en un Instituto Científico y Técnico, que se denomina Servicio Geológico Colombiano, entidad que, de conformidad con lo ordenado por el artículo 11 del citado decreto, seguirá ejerciendo todas las funciones, incluyendo aquellas en materia minera, que por competencia directa o por delegación se le habían asignado a Ingeominas, hasta que entre en operación la Agencia Nacional Minera (ANM), creada en la misma fecha mediante el Decreto 4134.

Es así como de conformidad con el artículo 19 del Decreto 4134 de 2011, la ANM entró en operación el 3 de mayo de 2012, sin embargo, mediante la Resolución No. 0012 del 9 de mayo de 2012, la ANM delegó en el Servicio Geológico Colombiano hasta el 2 de junio de 2012, las funciones que le competen como Autoridad Minera y concedente, exceptuando

las funciones delegadas en las Gobernaciones de Antioquia, Norte de Santander, Cesar, Caldas y Boyacá y aquellas que en ese mismo acto se relacionan.

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

1. Asesorar a la Dirección General y demás dependencias, en la interpretación de las normas constitucionales y legales y en los asuntos jurídicos de la entidad.
2. Conceptuar sobre los asuntos que en materia jurídica le sometan las distintas dependencias del Instituto Colombiano de Geología y Minería.
3. Representar judicial y extrajudicialmente al Instituto Colombiano de Geología y Minería, en los procesos que se instauren en su contra o que este promueva, en los casos que así lo determine el Director General.
4. Resolver las consultas jurídicas y derechos de petición formulados por los organismos públicos y privados y por los particulares, sin perjuicio de las competencias asignadas a la Dirección del Servicio Minero.
5. Elaborar, estudiar y conceptuar sobre los proyectos de decreto del Gobierno, resoluciones, contratos, convenios y demás actos administrativos que deba expedir o proponer la entidad, que sean sometidos a su consideración.
6. Apoyar jurídicamente a las diferentes dependencias del Instituto en las respuestas a los recursos que deban resolverse en contra de los actos administrativos proferidos por Ingeominas.
7. Elaborar los estudios que en materia jurídica requiera el Instituto.
8. Compilar las normas legales, los conceptos, la jurisprudencia y la doctrina, relacionadas con la actividad del Instituto y velar por su actualización y difusión.
9. Notificar a los interesados, cuando así se requiera, los actos administrativos que profiera el Instituto Colombiano de Geología y Minería, diferentes a los del Servicio Minero.
10. Desempeñar las demás funciones que le sean asignadas, inherentes a la naturaleza de la dependencia y las que le señalen las normas legales vigentes".

Logros

Durante la vigencia del 2012, la Oficina Asesora Jurídica alcanzó los siguientes logros:

Asesorar a la Dirección General y demás dependencias, en la interpretación de las normas constitucionales y legales y en los asuntos jurídicos de la entidad

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 materia tales como derecho minero (hasta el 2 de junio de 2012), administración de personal al servicio del estado, contratación administrativa, régimen disciplinario, derecho probatorio, entre otros.

Conceptuar sobre los asuntos que en materia jurídica le sometan las distintas dependencias del Instituto, así como por los organismos públicos y privados

Adicional a la asesoría que prestó la Oficina durante la vigencia 2012, 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 presente año, se expidieron un total de 41 conceptos jurídicos.

Representar judicial y extrajudicialmente al Instituto en los procesos que se instauren en su contra o que este promueva, en los casos que así lo determine el Director General

En desarrollo del proceso de defensa jurídica del Instituto, durante la vigencia 2012, se atendieron en los despachos judiciales del país, los procesos judiciales en los que el Servicio Geológico Colombiano (antes Ingeominas) hace parte como demandante o demandado. No obstante lo anterior, es oportuno señalar que durante el período comprendido entre el 1 de enero de 2012 al 3 mayo de 2012 (fecha en la cual la Oficina Asesora Jurídica, realizó la transferencia de los procesos judiciales que por su naturaleza, objeto o sujeto procesal debían seguir siendo adelantados por la Agencia Nacional de Minería), la entidad hizo parte en un total de doscientos treinta (230) procesos judiciales, discriminados en acciones de nulidad simple, nulidad y restablecimiento del derecho, reparación directa, contractuales, ejecutivas, laborales, ordinarios civiles, concordatarios, penales, cumplimiento, populares y de grupo, entre otras.

Sin embargo, el pasado 3 de mayo de 2012 y en virtud de lo establecido en los artículos 14 y 22 de los Decretos 4131 y 4134 del 3 de noviembre de 2011, respectivamente, ciento setenta y tres (173) de los mismos se entregaron de manera formal a la Agencia Nacional de Minería, tal como consta en el Acta suscrita en la misma fecha por el Presidente (e) de la ANM y la Jefe de la Oficina Asesora Jurídica del Servicio Geológico Colombiano. Por lo tanto, a partir del 4 de mayo de 2012, la Oficina Asesora Jurídica tiene a su cargo cincuenta y siete (57) procesos judiciales.

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que dentro del número total de procesos (57), se encuentran incluidas 16 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 hurto, posesión no autorizada de material radiactivo, falsedad en documento privado y público, 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 que el mayor riesgo que afronta la entidad en el tema de procesos judiciales, es el relacionado con asuntos administrativos de carácter laboral que generaron acciones de nulidad y restablecimiento del derecho. Otra contingencia por la cual se demanda al Instituto es 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 16 procesos por los diferentes Despachos Judiciales del país, de los cuales 12 fueron a favor de la entidad y 3 en contra.

Así mismo, es necesario puntualizar que del número total de procesos fallados a favor de la entidad (16), nueve (9) fallos se encuentran en firme y ejecutoriados, y siete (7) están pendientes de decisión de segunda instancia, por haber sido impugnada la sentencia respectiva.

Ahora bien, los tres (3) procesos fallados en contra, se encuentran en firme y ejecutoriados y corresponden a dos (2) acciones de cumplimiento en virtud de la cual se ordenó a la entidad (cuando cumplía funciones mineras) a dar cumplimiento al parágrafo 2º del artículo 16 de la Ley 685 de 2001, modificado por la Ley 1382 de 2010 y una (1) acción de nulidad y restablecimiento del derecho por declaratoria de vacancia por abandono de cargo al encontrarse desvirtuados los hechos que fundamentaron la causal.

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 de un funcionario y/o 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 No. 0261 del 11 de agosto de 2008, el Director General asignó a los Coordinadores de los Grupos de Trabajo Regional 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

Finalmente, durante la vigencia 2012 la entidad recibió un total de 69 acciones de tutela, de las cuales 49 fueron falladas a favor de la entidad y 20 en contra. Es necesario destacar que las acciones de tutela falladas en contra de la Entidad, se presentaron durante el periodo en el cual se administraba por parte del Instituto las funciones mineras, es decir, que el mayor riesgo que afrontaba la entidad en este tema, era el relacionado con aspectos mineros.

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 vigentes 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 2012 la Oficina Asesora Jurídica estudió un total de 66 casos, entre los que se encuentran, solicitudes de conciliación extrajudicial, conciliaciones judiciales, pactos de cumplimiento, entre otras formas alternativas de solución de conflictos.

Conceptos jurídicos

La Oficina Asesora Jurídica recibió 50 consultas formuladas por las diferentes dependencias de la entidad, en especial, la Dirección Técnica del Servicio Geológico y sus dependencias, así como de la Dirección Técnica del Servicio Minero y las diferentes áreas que la conformaban (hasta el 2 de junio de 2012) sobre la interpretación de las normas legales vigentes que son de competencia de la Entidad. Adicionalmente, se brindó soporte jurídico a las Áreas de Apoyo en la interpretación de las normas legales vigentes, para lo cual se ha establecido unidad de criterio, lo cual ha redundado en beneficio de la Entidad.

Igualmente, se atendieron las solicitudes presentadas por las entidades públicas y los particulares, resaltando que al cierre de la vigencia 2012, se expidieron un total de 50 conceptos jurídicos.

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 2012 se adelantaron en la entidad procesos de contratación directa o de selección, discriminados de la siguiente manera:

- Contratación directa: 1457

- Mínima cuantía: 123
- Selecciones abreviadas: 20
- Licitaciones públicas: 9
- Subasta inversa: 6
- Concursos de méritos: 5
- Consultoría: 1

Del total de los procesos adelantados, la entidad suscribió 1060 contratos estatales durante la vigencia 2012. De igual forma y como consecuencia de los contratos suscritos por la entidad, de sus prórrogas, adiciones y otras modificaciones, la Oficina Asesora Jurídica, revisó y estudió la Garantía Única de Cumplimiento prevista en la Ley 80 de 1993, y demás normas que la reglamentan, modifican y complementan, para dichos contratos, impartiendo su aprobación a 1941 pólizas, requisito de ejecución de los mismos.

Coordinación sectorial

El Instituto en su calidad de Autoridad Geológica y Minera Delegada (esta última hasta el 2 de junio de 2012) y en ejercicio de sus funciones, adelantado importantes gestiones con el Ministerio de Minas y Energía y el Gobierno Nacional, en procura a que la actividad geológica y minera en el país se desarrollara dentro de los postulados constitucionales y legales, para lo cual, a través de su Oficina Asesora Jurídica alcanzó los siguientes logros:

- Comentarios al proyecto de modificación de la Ley 685 de 2001.
- Comentarios a la reglamentación de la Ley 1382 de 2010.
- Se estructuró el Convenio Interadministrativo de Cooperación entre el Servicio Geológico Colombiano y la Agencia Nacional de Minería.
- Comentarios al proyecto de acto administrativo, “Por la cual se reglamenta el porcentaje destinado a la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos, y al conocimiento y cartografía geológica del subsuelo de que trata el artículo 13 de la Ley 1530 de 2012, para el año 2012”.
- Comentarios al proyecto de Resolución mediante el cual el Ministerio de Minas y Energía delega la función de Conocimiento y Cartografía Geológica del Subsuelo.
- Comentarios al convenio interadministrativo entre el Ministerio de Minas y Energía y el Servicio Geológico Colombiano “para el ejercicio de la delegación conferida por el Ministerio De Minas y Energía mediante Resolución Número 18 1283 del 31 de julio de 2012.”
- Se estructuró el Convenio Interadministrativo entre el Servicio Geológico Colombiano y la Agencia Nacional de Hidrocarburos, en cumplimiento del Decreto 4137 de 2011.

Las anteriores actuaciones están encaminadas al mejoramiento de la actividad minera que se desarrolla en el territorio Colombiano, lo cual es una muestra significativa

del compromiso que tiene el Servicio Geológico Colombiano, en su calidad de Autoridad Minera Nacional.

Otras actividades

Durante 2012, 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.

Grupo de Participación Ciudadana y Comunicaciones

El Grupo de Participación Ciudadana y Comunicaciones, 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 2012 en los tres frentes de trabajo.

Participación Ciudadana

En cumplimiento con la normatividad y los principios de participación ciudadana se realizaron las siguientes actividades:

Derechos de petición: trámite, direccionamiento, seguimiento y reporte a 3930 peticiones, de las cuales 3780 correspondieron a derechos de petición, 82 a quejas, 33 a denuncias, 28 a reclamos, y 7 sugerencias. Igualmente, se llevaron a cabo 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.

Solicitud de información: se tramitaron 2239 solicitudes a través del correo electrónico de constátenos y 1029 solicitudes vía telefónica. Así mismo, se atendieron personalmente a 347 ciudadanos, en la oficina de atención al cliente de la entidad.

Venta de productos (planchas, libros, informes y publicaciones): la suma de ciento cincuenta y nueve millones quinientos noventa y tres mil ochocientos pesos (\$159.593.800).

Autenticaciones: por delegación de la Secretaría General de la entidad se llevaron a cabo 32.391 autenticaciones entre expedientes y documentos en general.

Encuestas: se efectuaron cuatro estudios de percepción con una muestra de 2499 encuestas. El último estudio se encuentra en su etapa final de recomendaciones y conclusiones aplicadas a 140 encuestados, midiendo 59 aspectos del servicio evaluado. Los resultados de estos estudios constituyen un insumo importante para la toma de decisiones para el mejoramiento de la prestación del servicio interno y externo.

Comunicaciones

En comunicaciones internas y externas el equipo realizó las siguientes actividades:

Geoflash: preparación y edición del boletín semanal (48 números con 3000 consultas promedio por edición). El contenido de cada número corresponde a información suministrada por las dependencias o preparada por el Grupo en temas geológico-mineros, eventos académicos y empresariales, eventos promocionales, servicios, gestión institucional y de actualidad.

Comunicados de prensa: se prepararon y divulgaron 36 comunicados con énfasis en emergencias mineras y convocatorias.

Boletín informativo: una edición.

Noticias: 2400 noticias en la página web y 1200 en la Intranet.

Campañas: se diseñaron y promocionaron siete campañas internas de comunicación sobre temas de interés para los funcionarios y contratistas, y dos campañas para usuarios externos.

Atención de medios de comunicación: se atendieron a los medios nacionales e internacionales donde se prepararon entrevistas, ruedas de prensa y declaraciones, y se envió información sectorial.

Publicaciones científicas e institucionales: producción editorial de 8 títulos (3 científicas y 5 institucionales).

Presentaciones: revisión editorial, diseño en power point, impresión y encuadernación de 20 documentos para la dirección general y áreas técnicas del Instituto.

Cartillas y afiches: Durante la vigencia se revisaron textos y diseñaron piezas gráficas (invitaciones, afiches, cartillas, plegables, manuales, entre otros) para la promoción y divulgación de eventos académicos, y procesos institucionales.

Eventos

En Grupo de Participación Ciudadana y Comunicaciones, también participó y/o organizó 23 eventos donde socializó el quehacer institucional y misional y se habilitaron espacios de interlocución con la ciudadanía, en los que sobresalen 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. Así mismo, se lideró y realizaron acciones necesarias para el cumplimiento de las metas del Plan de Desarrollo Administrativo Sectorial en sus políticas 3 “Democratización de la administración pública” y 4 “Moralización y transparencia en la administración pública”, e implementaron estrategias del Gobierno Nacional como la política de Cero Papel y Gobierno en Línea.