

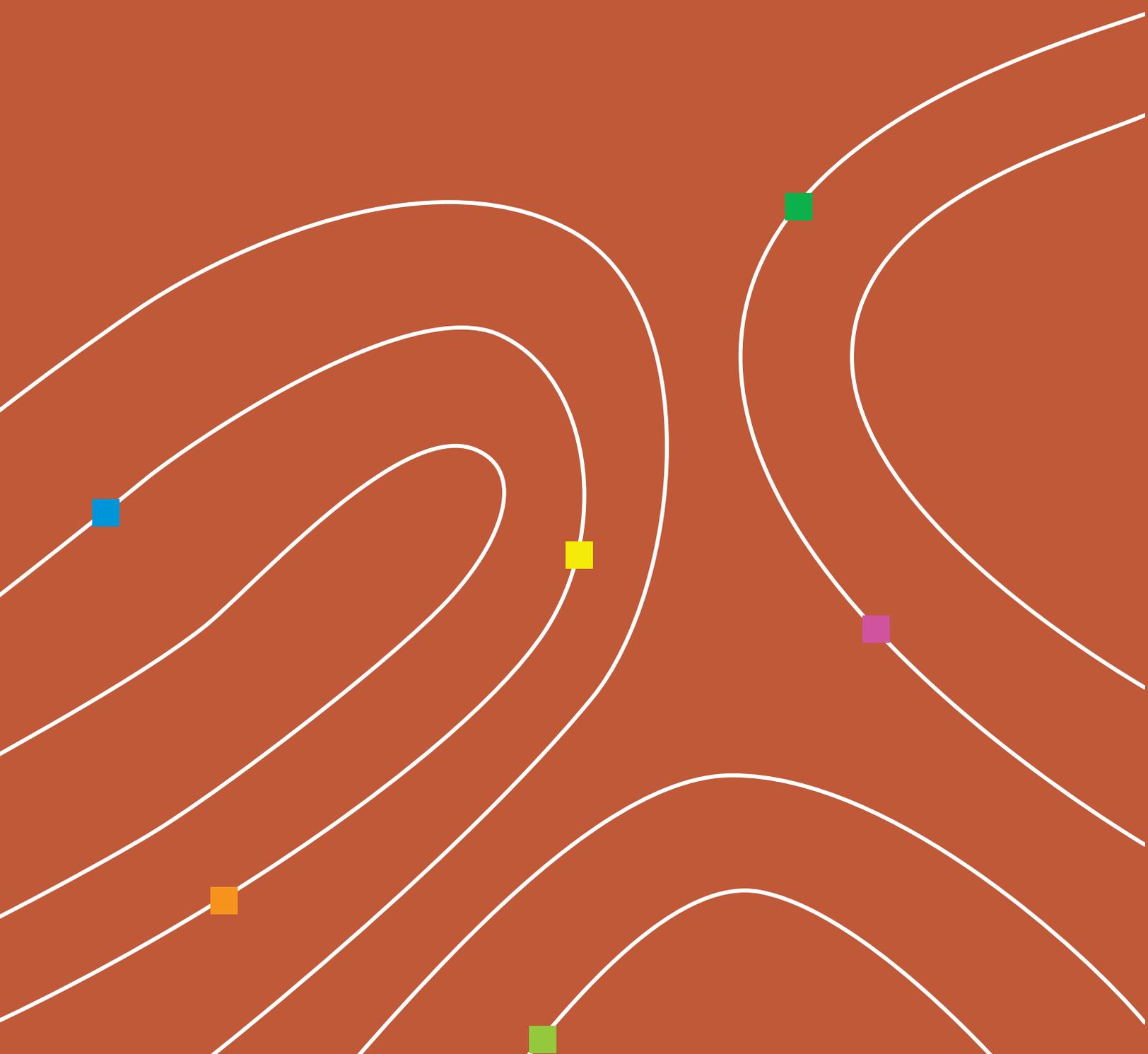


Libertad y Orden

INGEOMINAS
INSTITUTO COLOMBIANO
DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

República de Colombia

informe de gestión 2008



informe
de gestión 2008

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
Instituto Colombiano de Geología y Minería, INGEOMINAS
www.ingeominas.gov.co
Bogotá, Colombia

Hernán Martínez Torres	Ministro de Minas y Energía
Manuel Fernando Maiguashca Olano	Viceministro de Minas y Energía
Mario Ballesteros Mejía	Director General
César David López Arenas	Director Técnico Servicio Geológico
Adolfo Álvarez González	Director Técnico Servicio Minero
Edwin González Moreno	Secretario General
Ricardo Vanegas Ricci	Subdirector de Información Geológico Minera
Libia Patricia Barguil Janna	Jefe Oficina de Control Interno
José Fernando Ceballos Arroyave	Jefe Oficina Asesora Jurídica
Hans Henker Cardona	Jefe Oficina Asesora de Planeación
Jackson Fernando Mosos Patiño	Seguridad Nuclear y Protección Radiológica

© Instituto Colombiano de Geología y Minería, INGEOMINAS
©Informe de gestión 2008

Luis Eduardo Vásquez Salamanca
Preparación y coordinación editorial

Observaciones al informe de gestión 2008
planeacion@ingeominas.gov.co

Bogotá, Colombia • 2009

Contenido

Mensaje del Director	5
Misión	8
Visión	8
Política de Calidad	8
Estructura Orgánica	9
Servicio Geológico	11
Subdirección de Geología Básica	13
Subdirección de Recursos del Subsuelo	45
Subdirección de Amenazas Geológicas y Entorno Ambiental	59
Laboratorios	79
Sistemas de Información Geocientífica, SinGeo	89
Servicio Minero	93
Subdirección de Contratación y Titulación Minera	95
Subdirección de Fiscalización y Ordenamiento Minero	99
Subdirección de Información Geológico Minera	109
Seguridad Nuclear y Protección Radiológica	113
Oficina de Control Interno	117
Oficina Asesora Jurídica	119
Oficina Asesora de Planeación	123
Secretaría General	131
Grupo de Servicios Administrativos	131
Grupo de Participación Ciudadana y Servicio al Cliente	132
Grupo de Recursos Humanos	133
Grupo de Contratos y Convenios	136
Grupo de Control Disciplinario Interno	136
Grupo de Cobro Coactivo	136
Grupo de Gestión Ambiental	137
Unidad de Recursos Financieros	138

Mensaje del Director

En el 2008, INGEOMINAS registró notables avances en todas las áreas.

El Servicio Minero realizó varios cambios importantes en el transcurso de este año con el fin de consolidarse como una organización transparente, eficiente, y con un profundo sentido de responsabilidad hacia la comunidad minera. Uno de los logros más destacados consistió en corregir y mejorar el código del *Catastro Minero Colombiano* (CMC), la herramienta de *software* diseñada para apoyar la administración de los recursos minerales, con el objeto de convertirla en un instrumento eficaz para automatizar los trámites y los procesos de la autoridad minera. Así mismo, se afinó el módulo de Contratación Minera en línea, y se terminaron de desarrollar los módulos Registro Minero Nacional, Fiscalización, Contraprestaciones Económicas y Seguridad Minera; además, se desarrolló un componente de *software* que permitió resolver de manera automática, en un proceso *batch*, un alto porcentaje de los estudios técnicos de solicitudes represadas de años anteriores.

En julio del 2008 se inició el registro de las solicitudes de contratos de concesión de títulos mineros en línea, vía internet, medio por el cual se recibieron 4.581 solicitudes,

constituyéndose así en el primer paso hacia un proceso de recepción de solicitudes de títulos más transparente y ágil. Además se trabajó intensamente, utilizando medios manuales y tecnológicos, para poner al día las solicitudes de títulos mineros represadas durante varios años –al 31 de diciembre de 2007 había 18.371 solicitudes sin resolver–, ya que esto se convierte en un obstáculo para automatizar completamente el proceso de resolución de solicitudes de contratos de concesión por medio del CMC. Una vez resueltas las solicitudes represadas, el tiempo promedio de resolución de nuevas solicitudes será de 30 días, lo cual representa un mejoramiento significativo en la calidad de un proceso que se venía midiendo en años.

El 2008 se caracterizó por un incremento significativo en el número de solicitudes de contratos de concesión de títulos mineros, que llegó a 8.229, el mayor volumen de solicitudes en la historia de la autoridad minera. Mediante licitación pública se adjudicó a la firma Cerro Matoso una de las últimas áreas disponibles con inversión del Estado, ubicada en la región de San Jorge, en el departamento de Córdoba, con una extensión de 28.733 hectáreas. Por otra parte, se hicieron 3.545 visitas de fiscalización, cubriendo así el 83% de los títulos

registrados al principio del año y excediendo en 27% la meta propuesta; se efectuaron además 673 visitas de seguridad e higiene minera; así mismo, se logró la aprobación, por parte del Fondo Nacional de Regalías, de 17 proyectos de promoción y fomento a la pequeña y mediana minería por valor de \$21.405 millones, que buscan favorecer a las comunidades mineras y de un proyecto de Seguridad e Higiene Minera por valor de \$2.880 millones.

En esta vigencia, el Servicio Geológico optimizó los recursos asignados a exploración geológica, excediendo en 98,5% la meta Sigob de km² de avance en cartografía geológica para el 2008, y en 52% la meta Sigob de exploración geoquímica, marcando un avance significativo en el porcentaje acumulado de cubrimiento de las metas Sigob (se acumuló el 92,25% de la meta del cuatrienio en km² de cartografía geológica y el 81,69% de la meta en km² de exploración geoquímica, a 17 meses del tiempo disponible), permitiendo acelerar el ritmo de la generación de información geológica de calidad, la cual es fundamental para continuar atrayendo inversionistas mineros al país. También se obtuvo la aprobación de un proyecto de investigación en cartografía geológica, geoquímica y geofísica por valor de \$7.700 millones, financiado con recursos del Fondo Nacional de Regalías.

La Sociedad Colombiana de Ingenieros reconoció la destacada labor de INGEOMINAS, representada en el *Mapa Geológico de Colombia* y el *Atlas Geológico de Colombia*, y le otorgó el Premio Lorenzo Codazzi. Adi-

cionalmente, en ceremonia celebrada en el Palacio de Nariño, INGEOMINAS tuvo el honor de hacer entrega del *Mapa Geológico de Colombia* y del *Atlas Geológico de Colombia* al señor presidente de la república, quien ordenó su exhibición permanente en Palacio.

Durante la vigencia 2008 se continuó con la actualización y ampliación de las redes de vigilancia sísmica y volcánica para proteger a las poblaciones expuestas; los Observatorios Sismológicos y Vulcanológicos desarrollaron un trabajo extraordinario, que se hizo evidente con las alertas tempranas relacionadas con las dos erupciones ocurridas durante este año (volcán Galeras el 18 de enero y Nevado del Huila el 20 de noviembre). Se terminó la construcción del edificio del Observatorio Sismológico y Vulcanológico de Pasto. Igualmente, se consiguió un reconocimiento internacional sobre la capacidad científica y el alto potencial de la Red Nacional de Estaciones Geodésicas Satelitales GPS con propósitos geodinámicos en los estudios de exploración geológica y de amenazas geológicas. Se continuó con el trabajo de fortalecimiento de los laboratorios, lo cual ha resultado en una significativa ampliación en el número, rango y calidad de los ensayos y análisis geológico-mineros, claves para el avance del conocimiento geocientífico del país. Se obtuvo además una licencia temporal para la calibración del reactor nuclear, así como la capacitación y licencia de operación de dos físicos de INGEOMINAS para el manejo seguro del reactor, creando las condiciones necesarias para la irradiación masiva de muestras.

En el 2008 se cumplieron los requerimientos del Departamento Administrativo de la Función Pública respecto al montaje y puesta en marcha del Sistema de Gestión de la Calidad con las normas NTCGP:1000 y MECI, y el Instituto se preparó para aspirar a lograr una Certificación de Calidad en el 2009.

Las regalías recaudadas por la actividad minera ascendieron a \$1.280.223 millones, que representan un incremento de 27,4% respecto al año anterior. La entidad registró ingresos operacionales por valor de \$139.824 millones y una ejecución presupuestal de 97,1%. Estas cifras, aparte de los resultados obtenidos con los recursos asignados, constituyen la base del reconocimiento y la confianza que el gobierno nacional, el Ministerio de Minas y Energía y otras entidades gubernamentales han

manifestado en diferentes foros acerca de la gestión de INGEOMINAS, y deben servir de aliento para que todos los servidores públicos de la entidad continúen empeñados en llevar a esta institución a niveles superiores de excelencia.

Estos resultados de la gestión de INGEOMINAS durante el 2008 no son fruto de acciones individuales sino el producto del esfuerzo de un equipo de trabajo integrado por funcionarios y servidores públicos altamente competentes y profundamente comprometidos con la misión y la visión de la entidad, que han puesto todo su empeño en el logro de los objetivos institucionales. El profesionalismo de la gente de INGEOMINAS y el amor que profesan por el Instituto han hecho posible que éste asuma un papel protagónico en el panorama nacional, como motor del desarrollo económico y social del país.

MARIO BALLESTEROS MEJÍA
Director General

Misión

Contribuir al desarrollo económico y social del país a través de la exploración y el conocimiento del suelo y subsuelo del territorio nacional, de la evaluación y monitoreo de las amenazas geológicas, de la promoción y eficiente administración de los recursos minerales, y del control del uso de materiales radioactivos, atendiendo oportunamente las necesidades y requerimientos de nuestros usuarios.

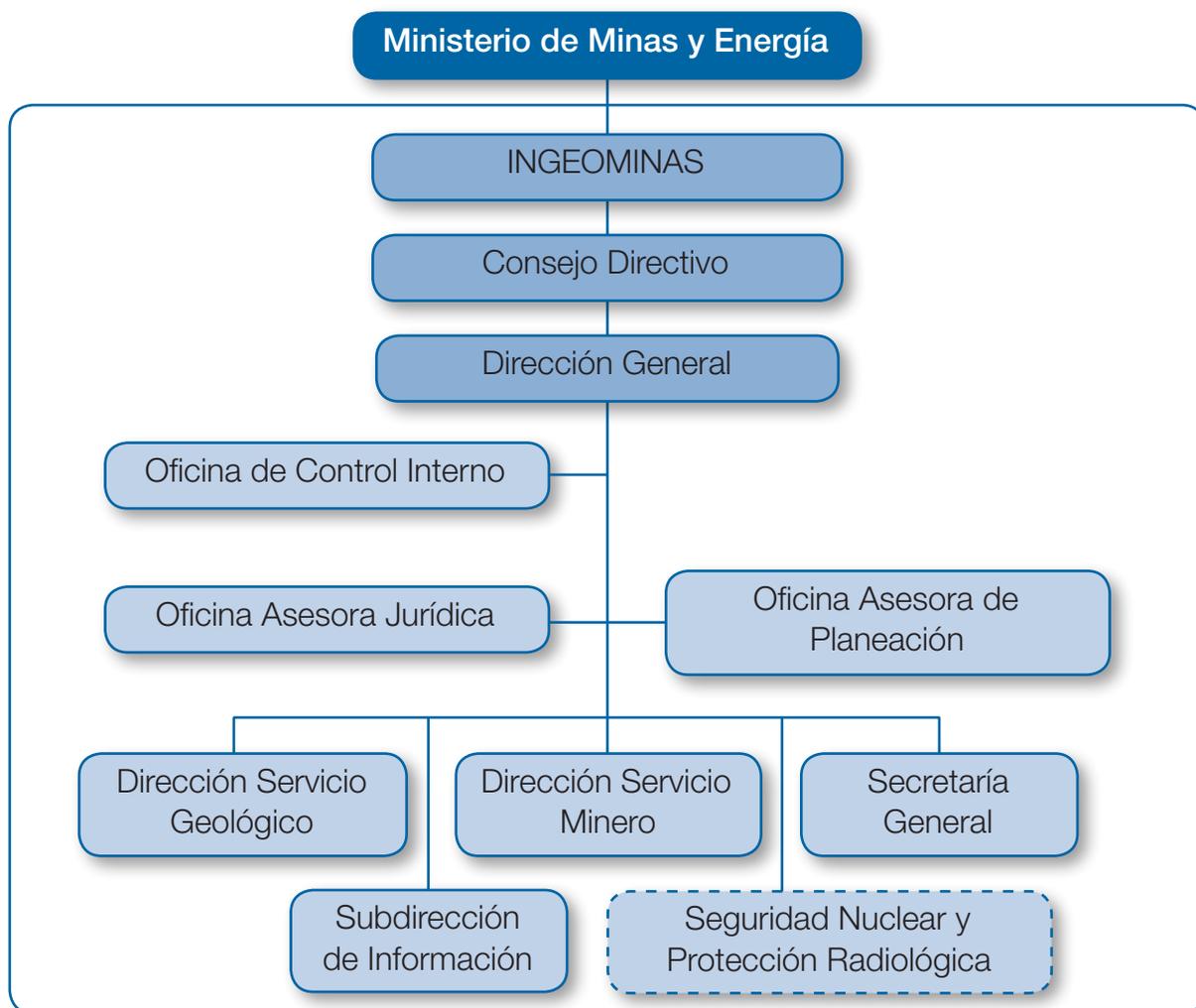
Visión

Ingeominas será reconocido como líder en el suministro oportuno de información del subsuelo colombiano y en la administración eficaz de los recursos mineros, a través de un equipo humano calificado y de la utilización de tecnologías modernas, propiciando el desarrollo sostenible del país.

Política de Calidad

Ingeominas contribuye al desarrollo del país y al bienestar de los Colombianos a través de la exploración y conocimiento del suelo y subsuelo del territorio nacional, de la evaluación y monitoreo de las amenazas geológicas, de la eficiente administración de los recursos minerales y de los materiales radioactivos, y busca satisfacer oportunamente las necesidades y requerimientos de sus clientes, con un recurso humano competente y una gestión eficaz soportada en tecnología de punta, basada en el mejoramiento continuo de sus procesos y en una administración de los riesgos asociados.

Estructura Orgánica



Servicio Geológico

El Servicio Geológico del Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) tiene como objetivos estratégicos la “Generación y ampliación del conocimiento geológico del territorio”, la “Identificación del potencial de recursos del subsuelo” y la “Identificación y monitoreo de amenazas geológicas”. Para el cumplimiento de estos propósitos contó con recursos provenientes de los BPIN, denominados “Ampliación del conocimiento geológico y del potencial de recursos del subsuelo de la Nación”; “Inventario y monitoreo de geoamenazas, y procesos en las capas superficiales de la Tierra”; “Implementación de la red nacional de estaciones permanentes geodésicas satelitales”; “Actualización instrumental del sistema sismológico y vulcanológico nacional de Colombia”, y “Construcción del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto”.

Durante el 2008 se desarrollaron 28 proyectos distribuidos en las subdirecciones de Geología Básica, Recursos del Subsuelo, Amenazas Geológicas, Grupo de Laboratorios, y Grupo de Gestión y Procesamiento de los Datos y la Información Geocientífica (Singeo).

La dialéctica implementada ha permitido que convivan –con horizontes similares– proyectos que apuntan de modo sistemático al aumento del conocimiento sobre una determinada materia de investigación en el campo geológico y, especialmente, en geofísica, deformación, geoquímica y modelamiento de volcanes, e investigaciones de movimientos sísmicos fuertes, entre otras, con proyectos de misión institucional que podrían considerarse, en forma estricta, como el aumento del conocimiento en la cartografía geológica, geoquímica y geofísica (metas Sigob), y el monitoreo de la actividad volcánica y sísmica en el país. Tanto en unos como en otros,

los logros del 2008 han sido relevantes y llenan de orgullo a la masa crítica de funcionarios, que de manera dinámica se han empeñado en crecer individualmente y dentro del colectivo institucional.

Logros tan importantes como el Premio Lorenzo Codazzi al *Mapa Geológico de Colombia*, otorgado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros, se conjugan armoniosamente con el avance significativo en el porcentaje de cubrimiento de las metas Sigob (92,25% en la cartografía geológica y 81,69% en la cartografía geoquímica, con año y medio de antelación para el vencimiento de las metas del cuatrienio); la generación de 19 estudios de investigación sobre temas volcánicos; la edición de una Guía para la Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa tipo flujo; la ampliación y actualización de las redes de vigilancia volcánica; el trabajo excelente realizado por los observatorios vulcanológicos y sismológicos, con la vigilancia volcánica y las alertas tempranas en el caso de las dos erupciones ocurridas este año (Galeras el 18 de enero y Nevado del Huila el 20 de noviembre); la sinergia con el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD); el incremento de las estaciones de la Red Sismológica Nacional de Colombia (actualizadas a banda ancha); la nueva versión del *Mapa Nacional de Amenaza Sísmica*; la alta potencialidad en el uso de las señales GPS y la gran importancia de la Red Nacional de Estaciones Geodésicas Satelitales GPS con propósitos geodinámicos.

Enmarcados dentro de la cadena de valor del Servicio Geológico, los laboratorios de Química, Geología, Geomecánica y Técnicas Nucleares continuaron su avance significativo en el mejoramiento de su infraestructura tecnológica y física para aumentar su capacidad operativa y consolidar

el modelo de autosuficiencia para la ejecución de todos los análisis que requieren los proyectos institucionales. Este horizonte permite optimizar la relación costo-beneficio y trae consigo, además, un mejor desarrollo del talento humano dedicado a tan nobles tareas.

Igualmente, se han obtenido las licencias –otorgadas por el Grupo de Asuntos Nucleares del Ministerio de Minas y Energía– requeridas para la ejecución de los diversos procesos donde existen nichos de trabajo con radiación ionizante.

Elemento fundamental en la generación con calidad de los productos cartográficos del Servicio Geológico ha sido el aporte del Grupo Singeo. Entregar a clientes nacionales o extranjeros la información geocientífica del país (atlas, mapas, informes), espacial o alfanumérica, en formato digital o analógico; poner a su disposición las herramientas necesarias para soportar la consulta, actualización, procesamiento, análisis e integración de los datos, y generar productos geocientíficos, son el resultado de un trabajo concienzudo de la gestión del dato y de la información que mediante el uso de herramientas tecnológicas (sistemas de información geográfico), y del entendimiento, inteligencia y razón natural de nuestros funcionarios, ha permitido su organización

y disposición para el uso. La revisión y recopilación de la información endógena, junto con la exógena (ANH, universidades, entre otros estamentos), ha permitido ampliar el acervo documental del Instituto y disminuir costos en la recopilación primaria, la cual puede remplazarse, en estos casos, con la digitalización y estructuración de la información hallada.

Altisonantes también fueron las actividades del Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez sobre la catalogación de piezas paleontológicas, petrográficas y mineralógicas; la investigación paleontológica y el apoyo a investigaciones paleobiológicas; la curaduría de piezas paleontológicas, y la divulgación y promoción del patrimonio geológico y paleontológico de Colombia.

Dentro del contexto de la gestión integral, el proceso de control implementado permitió la toma de decisiones en los momentos oportunos para, finalmente, obtener un 98% de ejecución presupuestal del Servicio Geológico.

La participación y la sensibilidad adquiridas por los funcionarios del Servicio Geológico en la implementación del Sistema Integrado de Calidad-MECI fueron relevantes y aseguran su continuidad futura dentro de un marco no sólo legal, sino metodológico y de utilidad.

Subdirección de Geología Básica

Con el propósito de alcanzar el objetivo específico de generación y actualización de la investigación y de la cartografía geológica –cumplimiento de la meta Sigob sobre km² de geología y geoquímica–, esta subdirección llevó a cabo proyectos de exploración e investigación en cinco temáticas: Cartografía geológica y geoquímica, Mapa Geológico de Colombia, Información estructural y neotectónica, Museos, y Red Nacional de Estaciones Geodésicas. De cada proyecto, se destaca lo siguiente:

Cartografía geológica y geoquímica

En el desarrollo del proyecto GEO08-01 se hicieron la cartografía geológica y el muestreo geoquímico de las planchas 119-Barrancabermeja, 134-Puerto Parra, 149-Puerto Serviez y 150-Cimitarra, escala 1:100.000. También se elaboró el modelo geológico del área, mediante la información de superficie, evaluación e interpretación de subsuelo de las líneas sísmicas y correlación de columnas estratigráficas de pozos perforados en la zona para petróleo.

En el proyecto GEO08-02 se realizó la cartografía geológica de la plancha 98-Durania, escala 1:100.000, mediante la recopilación y generación de nueva información geológica, levantamiento y descripción de columnas estratigráficas, muestreo y análisis de rocas, material paleontológico, carbones, suelos, sedimentos activos y aguas.

En el proyecto GEO08-03 se generaron la cartografía y la caracterización geomorfológica del Andén Caribe colombiano y el inventario de volcanes de lodo.

En el proyecto GEO08-04 se ejecutó la cartografía geológica del volcán Doña Juana. El trabajo desarrollado se basa principalmente en estudios estratigráficos detallados (con apoyo del análisis

de información existente y de fotointerpretación), en los que se trabajaron once sectores del volcán, incluyendo partes proximales, medias y lejanas, en las zonas a las que se pudo acceder.

En cumplimiento del proyecto GEO08-05 se desarrollaron los contratos 390, 391 y 392 (3142 km²), en áreas con vacíos de información en la cordillera Occidental y la cuenca del Atrato-San Juan, la cartografía y exploración geoquímica del sector occidental de la plancha 261 (1000 km²) y la cartografía y exploración geoquímica del sector occidental de la plancha 261 (1000 km²). También se hicieron los diagnósticos y bases de datos (libro índice) de las planchas 145, 165, 185, 407, 428, al igual que el muestreo para litogeoquímica de la zona centro y sur de la cordillera Occidental (departamentos de Valle del Cauca, Cauca y Nariño).

En el proyecto GEO08-06 se generaron catorce mapas geológicos a escala 1:100.000, un informe geológico del trabajo realizado por la empresa Geosearch, un informe de paleomagnetismo y resultados de los análisis de geoquímica de elementos mayores, menores, traza y tierras raras.

En la ejecución del proyecto GEO08-07 se obtuvo el mapa geológico, escala 1:100.000, y mapas geoquímicos por elementos en la alta Guajira.

El proyecto GEO08-08-Mapa Geológico de Colombia obtuvo el Premio Lorenzo Codazzi 2008, otorgado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros, el 29 de mayo del 2008, con los productos *Mapa Geológico de Colombia* a escala 1:1.000.000, y las 26 planchas del *Atlas Geológico de Colombia*, a escala 1:500.000.

En el proyecto GEO08-09-Información estructural y neotectónica se logró un mayor refinamiento de la metodología de cartografía neotectónica

-estructural, tal como se realizó en las Fallas de Suárez y de Bucaramanga, la cual se hizo de manera detallada y recorriendo punto a punto su traza, observando las deformaciones en el cuaternario y obteniendo datos estructurales importantes para alcanzar una aproximación del grado de actividad de estas fallas, con el fin de definir el mecanismo de deformación y el tensor de esfuerzos al cual responden.

El proyecto GE008-11-Museo desarrolló una gran gestión en los campos de su competencia, destacándose entre otros los siguientes trabajos: Registro-Inventario de Rocas y Minerales de las Colecciones del Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez, Registro-Inventario de Ammonoideos de las Colecciones del Museo Geológico Nacional, Registro-Inventario de Vertebrados Fósiles de las Colecciones del Museo Geológico Nacional, Registro-Inventario de Material Paleontológico de Colecciones Históricas Museo Geológico Nacional, Registro-Inventario de

Vertebrados Fósiles de Pubenza-Museo Geológico Nacional, Investigación Astrapotherium. Proyecto Reptil Fósil de Coello (Acuerdo 005 de 2008 Universidad Nacional de Colombia-INGEOMINAS, Proyecto Piloto: Investigación Paleoecológica de Miocochillius, los cuales unidos a la divulgación y promoción, engrandecen la labor del Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez.

El principal logro del proyecto GE008-12-Red Nacional de Estaciones Geodésicas corresponde a la amplia y fuerte impresión que el proyecto ha causado en diversos escenarios, y la alta potencialidad en el uso de las señales GPS y la gran importancia de GeoRed a nivel nacional, regional y local.

Aporte a las metas Sigob

La contribución de proyectos de la Subdirección de Geología Básica a las metas Sigob 2008 en cuanto a cubrimiento en km², es la siguiente:

Proyecto	Geología	Geoquímica
Valle medio del Magdalena	9600	9600
Cúcuta y alrededores-Durania	1800	1800
Cordillera Occidental	5119	4019
Sierra Nevada de Santa Marta	22.750	
Alta Guajira	800	800
Geodinámica	250	
Total	40.319	16.219

Presupuesto

El presupuesto asignado a la Subdirección de Geología Básica, y su ejecución se resume en el siguiente cuadro:

Código	Nombre del proyecto	Presupuesto programado	Presupuesto ejecutado	% ejecutado
GE008-01	Cartografía geológica y exploración geoquímica en Valle medio del Magdalena.	1.858.397.931	1.858.369.964	100
GE008-02	Cartografía geológica y exploración geoquímica en Cúcuta y alrededores.	184.697.602	175.789.708	95
GE008-03	Cartografía geológica y evaluación geomorfológica en el Andén Caribe.	307.256.951	301.223.301	98
GE008-04	Cartografía geológica en vulcanismo del suroeste de Colombia.	231.001.608	219.738.836	95
GE008-05	Cartografía geológica y exploración geoquímica en la cordillera Occidental.	3.186.824.607	3.184.290.129	100
GE008-06	Cartografía geológica y exploración geoquímica en la Sierra Nevada de Santa Marta.	192.595.090	192.595.090	100

.../...

Continuación

Código	Nombre del proyecto	Presupuesto programado	Presupuesto ejecutado	% ejecutado
GEO08-07	Cartografía geológica y exploración geoquímica en la Alta Guajira	52.969.602	52.399.882	99
GEO08-08	Actualización Mapa Geológico de Colombia	833.966.786	824.489.456	99
GEO08-09	Información estructural, enotécnica, geodésica y sísmológica de Bucaramanga, Ibagué y piedemonte llanero.	387.522.899	369.117.695	95
GEO08-10	Determinación de tasas y magnitudes de procesos de deformación.	115.491.901	108.977.059	94
GEO08-11	Patrimonio Geológico y Paleontológico-Museos	199.162.362	195.728.289	98
GEO08-12	Implementación Red Nacional de Estaciones Geodésicas.	1.470.000.000	1.419.629.841	97

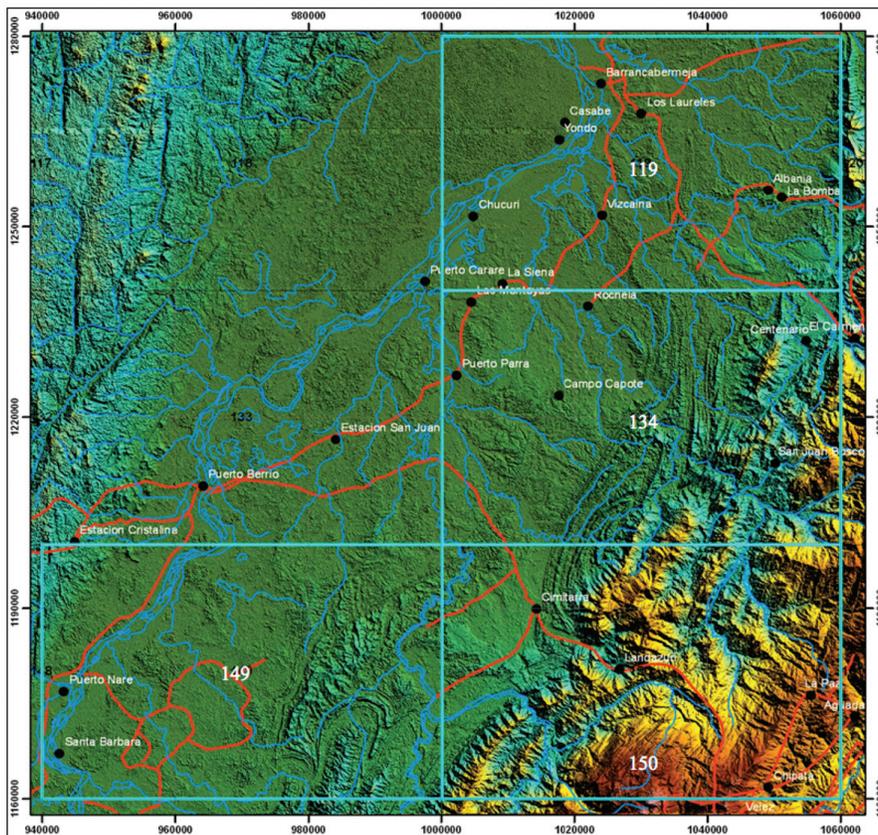
Cartografía geológica y exploración geoquímica del Valle medio del Magdalena

El proyecto Cartografía geológica y muestreo geoquímico de las planchas 119-Barrancabermeja, 134-Puerto Parra, 149-Puerto Serviez y 150-Cimitarra, escala 1:100.000 se desarrolló mediante el contrato 398 de 2007, que autorizaba la realización de la cartografía geológica de las cuatro planchas en un área de 9600 km, con la toma de información geológica de campo en mapas a escala 1:25.000, y la toma

de muestras de roca, fósiles y sedimentos activos de corriente para la evaluación geoquímica de la zona.

Así mismo, se elaboró el modelo geológico del área por medio de la información de superficie, evaluación e interpretación de subsuelo de las líneas sísmicas, al igual que la correlación de columnas estratigráficas de pozos perforados en la zona para petróleo. Toda la información geológica está en mapas a escala 1:100.000.

Localización



Cartografía geológica y exploración geoquímica de Cúcuta y sus alrededores

Objetivo

Realizar la cartografía geológica de la plancha 98-Durania, a escala 1:100.000, mediante la recopilación y la generación de nueva información geológica, levantamiento y descripción de columnas estratigráficas, muestreo y análisis de rocas, material paleontológico, carbones, suelos, sedimentos activos y aguas.

Localización

El área de investigación está localizada en el departamento de Norte de Santander, en un área de 1800 km² y en las coordenadas planas paralelas:

$$X_1: 1.120.000 \quad X_2: 1.165.000$$

$$Y_1: 1.320.000 \quad Y_2: 1.360.000$$

Los municipios de mayor importancia en la región de estudio son Durania, Salazar de las Palmas, Arboledas, Cucutilla, Chinácota y Bochalema, a las

cuales se accede por vía terrestre desde la ciudad de San José de Cúcuta (figura 1).

Fases desarrolladas

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo mediante metodologías convencionales, que empezaron con la recolección de información, interpretación de imágenes, cartografía geológica (1:25.000), muestreo sistemático, y el análisis e integración de la información obtenida. El proceso de las actividades se observa en la tabla 1.

Recolección de información

Para el caso de la recolección de la información se tomaron como fuentes básicas de INGEOMINAS, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la información encontrada en diferentes universidades.

Fotointerpretación

La etapa de fotointerpretación se llevó a cabo con las imágenes colectadas de la zona de estudio, desarrollándose durante casi todas las fases del proyecto. La relación discriminada de estas fotografías se expone en la tabla 2.

Tabla 1. Cronograma de actividades desarrolladas.

Actividad	2008												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Recopilación de información	X	X	X										
Fotointerpretación			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Investigación de campo				X		X		X	X			X	
Análisis e integración de la información											X	X	X

Tabla 2. Relación de fotografías aéreas analizadas.

Vuelo	Sobre	Fecha	Fotografías	Escala	Cuadrángulo	Región
C-2551	S37052	7-1-1995	223-247	1:26500	G14	Río Sardinata-quebrada Ramírez.
C-2482	S36338	13-6-1992	29-43	1:26600	G14	Río Arboledas-quebrada Los Curos.
C-1994	S30764	25-1-1981	25-44	1:30500	GH13	Cucutilla.
C-2443	S35984	27-6-1991	179-170	1:26500	G14	Río Zulia-Cúcuta.
C-2500	S36531	2-12-1992	28-45	1:35900	99	Río Pamplona y río Chitagá.
C-2455	S36100	27-7-1991	184-189	1:50400	G14	Cúcuta.
C-2500	S36530	2-11-1992	000-024	1:36200	G14	Río Táchira-río Valegro.
C-2413	S35576	1990	092-125	1:25300	GH13	Chinácota.
C-2222	S33163	28-8-1985	134-145	1:26000	GH13	Este de Cucutilla.
C-2222	S33162	28-8-1985	119-133	1:43100	G13	Este de Cucutilla.
C-2176	S32636	16-1-1986	092-104	1:32950	GH13	California Suratá NS.
C-2201	S32927	21-5-1985	132-156	1:30850	GH13	Este de Pamplona.

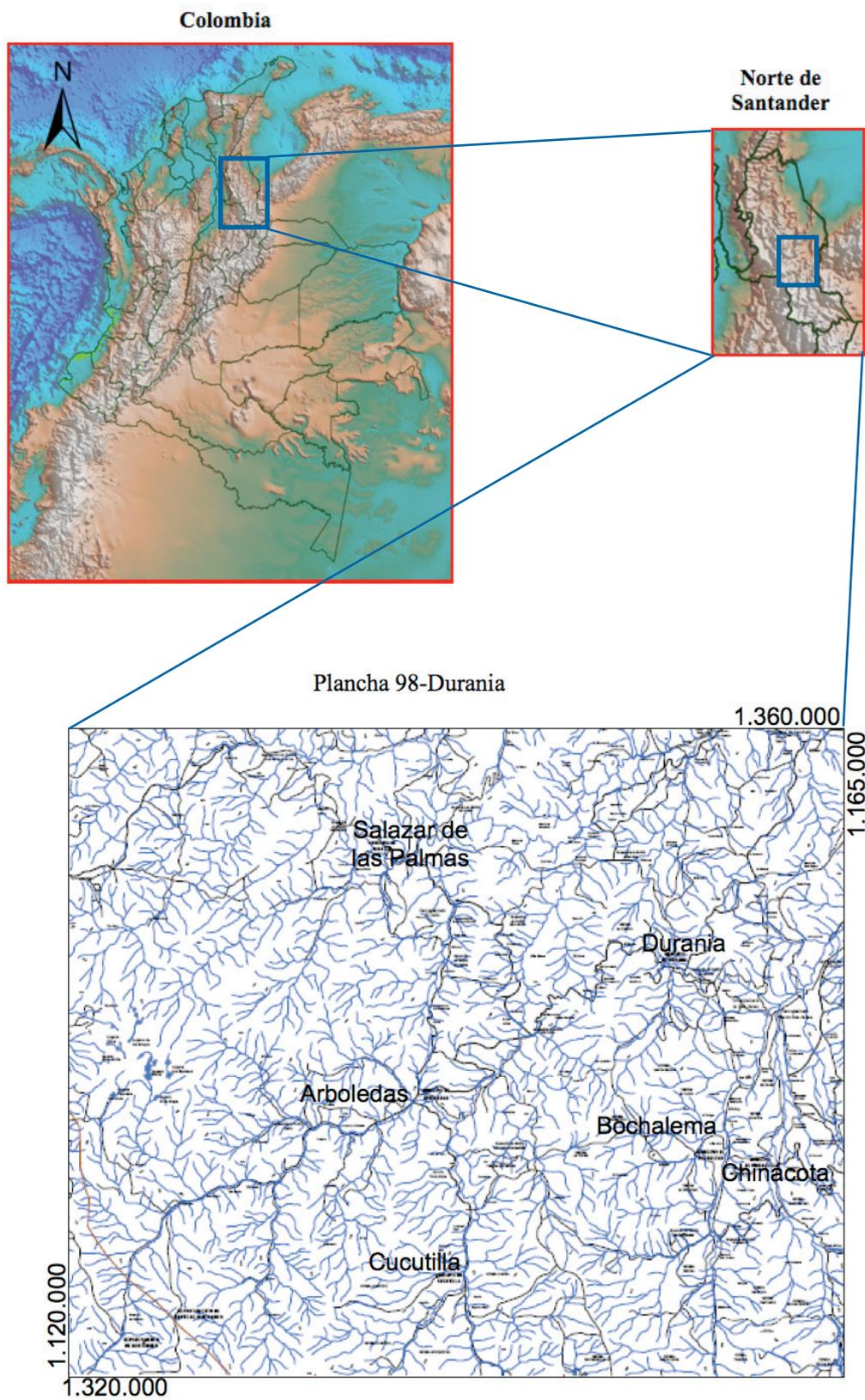


Figura 1. Mapa de localización de la zona de estudio.

Investigación de campo

Para el desarrollo de las actividades de investigación de campo, y con la finalidad de cubrir apropiadamente el área proyectada, se dispuso enviar cinco comisiones a la zona de estudio; dichas comisiones, que se realizaron a partir de abril del presente año y alcanzaron un total de 85,5 días, se relacionan en la tabla 3.

Como resultado del desarrollo de las comisiones de campo, se obtuvieron los resultados contenidos en la tabla 4

Análisis e integración de la información

Durante esta etapa se generan los mapas geológicos a escala 1:25.000, con la correspondiente integración de la información obtenida durante las comisiones de campo, así como los mapas correspondientes a estaciones y puntos de muestreo para las diversas metodologías.

Tabla 3. Relación de comisiones ejecutadas.

Comisión	2008	Total/días
1	9 de abril-1o de mayo	22,5
2	9 de junio-29 de junio	20,5
3	28 de julio-16 de agosto	20,5
4	18 de septiembre-3 de octubre	15,5
5	14-22 de noviembre	8,5
Total		85,5

Tabla 4. Resumen.

Ítem	Total
Estaciones de campo	1065
Muestras sedimentos activos de corriente	125
Muestras de petrografía	52
Muestras dataciones	4
Muestras petrología	593
Muestras paleontología	23

Figura 2. Borrador del mapa geológico de la plancha 98-II-C.

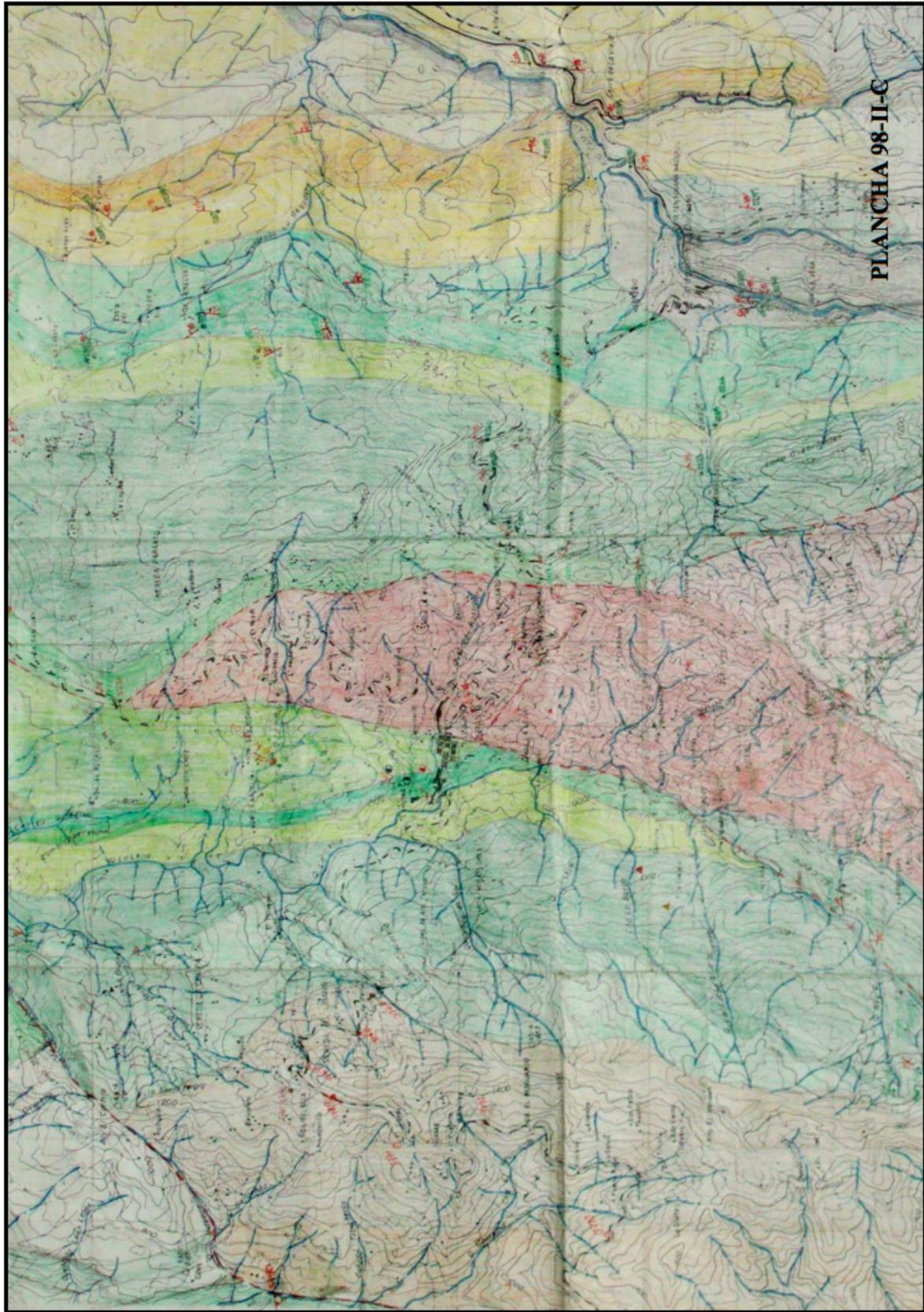
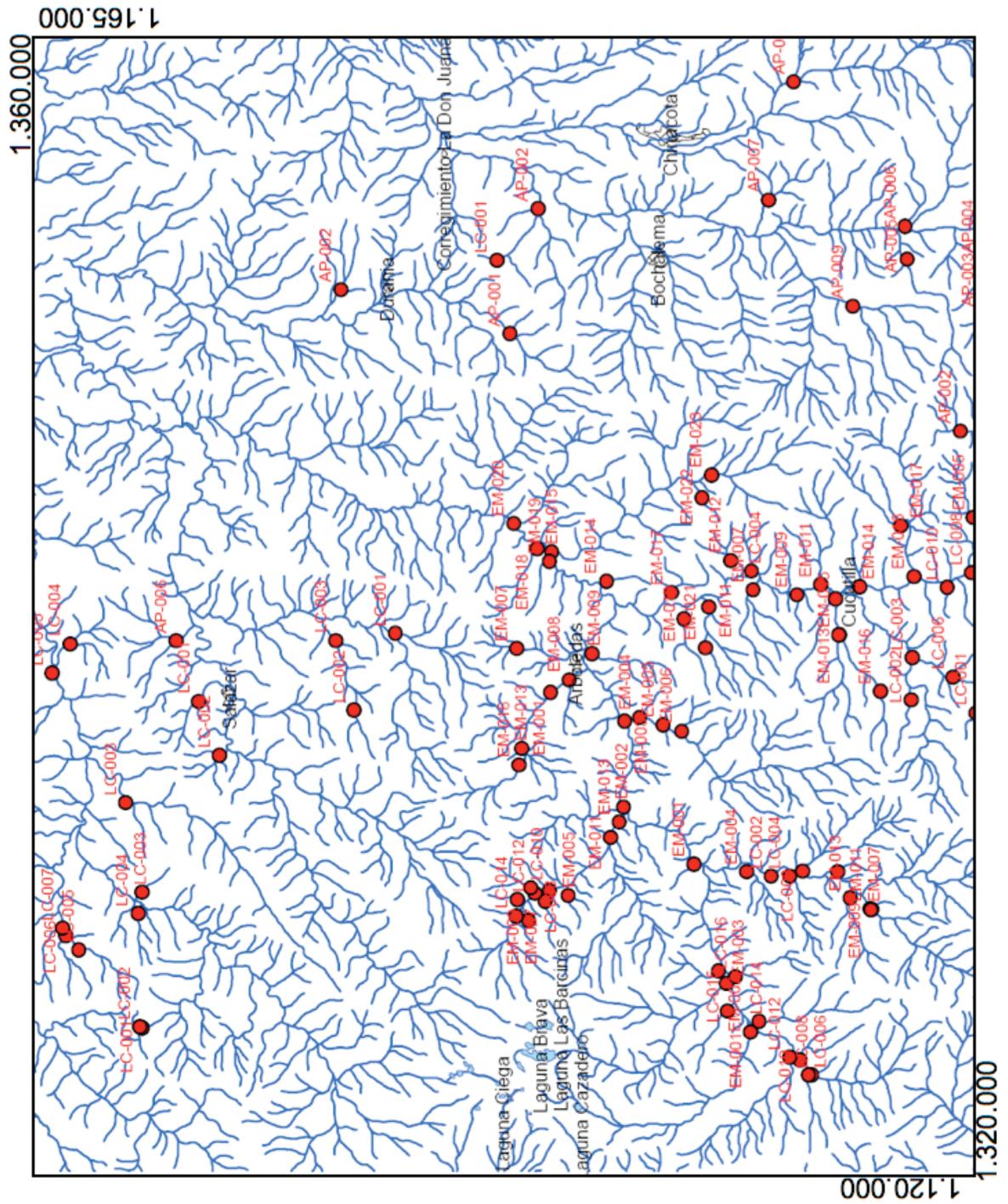


Figura 3. Mapa de muestreo de sedimentos activos de corriente.



Cartografía geológica en el vulcanismo del suroeste colombiano

De acuerdo con lo establecido en el Plan Operativo de 2008, en desarrollo del proyecto se realizaron las siguientes actividades:

Petrología, geoquímica y geocronología en tres sectores del suroeste de Colombia

En esta actividad se planteó la realización de la segunda fase del trabajo hecho en el 2007, mediante un convenio entre INGEOMINAS y la Universidad EAFIT, en el que se había efectuado la primera fase (recopilación bibliográfica, fotogeología, trabajo de campo, estratigrafía y petrografía). En esta segunda fase, el objetivo era el estudio de geoquímica y geocronología, es decir, análisis geoquímicos, isotópicos y geocronológicos-dataciones (C14, K-Ar, Ar-Ar) de 90 muestras colectadas en tres sectores de rellenos volcánicos en el departamento del Cauca: Formación Popayán-Morales, Población río Blanco-río Guachicono y Puracé-Coconuco, actividad que, debido a inconvenientes técnicos y administrativos, no se pudo llevar a cabo; sin embargo, la Dirección Técnica del Servicio Geológico y la Subdirección de Geología, decidieron que algunos de estos análisis se realicen en los laboratorios de INGEOMINAS, una vez hechos los montajes de los equipos adquiridos por el Instituto.

Dentro de la actividad anterior también estaba planteada la subactividad “Marco geodinámico en una zona piloto, en el volcán Puracé”, que se llevaría a cabo mediante la integración de información vulcanológica, geoquímica y tectónica existente en la zona, así como por medio de la relocalización de sismos tectónicos locales de esta zona, y registrados por los tres observatorios vulcanológicos y sismológicos (Manizales, Popayán y Pasto) y la Red Sismológica Nacional de Colombia.

En este año, con el fin de relocalizar sismos tectónicos locales del suroeste colombiano, se llevó a cabo un análisis de bandas de registros sísmicos, realizando un listado de sismos tectónicos-locales XTL registrados en el OVSP, tomando los datos de vigilancia volcánica del observatorio y adquiriendo sismos clasificados desde 1994 hasta 2008, de los

cuales se escogieron aquellos sismos registrados en mayor número de estaciones, así: 1994 (48), 1995 (90), 1996 (43), 1997 (57), 1998 (57), 1999 (96), 2000 (173), 2001 (138), 2002 (187), 2003 (450), 2004 (433), 2005 (447), 2006 (555), 2007 (1344) y 2008 (512). Con este listado de sismos XTL, se recolectaron trazas en la base de vigilancia volcánica de los observatorios de Pasto y Manizales, las trazas de los sismos del listado y las estaciones donde se registró en la red correspondiente a cada observatorio. Posteriormente, se desarrolló una unificación por sismo, con todas las estaciones en las que se registró en los tres observatorios, obteniendo 517 sismos entre el 2000 y 2008. Estos sismos se localizaron utilizando los modelos de localización en el programa Revisor con la herramienta HP71 X.mod, para analizar las profundidades de los sismos. También se emplearon trazas de las estaciones de la RSNC para complementar las localizaciones hechas con las trazas de los tres observatorios.

Este trabajo se constituye en un aporte importante para la integración de la información registrada en los sitios de adquisición de señales sísmicas, mediante la implementación de una metodología de unificación de trazas sísmicas. En su ejecución se realizaron bases de datos de la información procesada, así como sobre recopilación de datos geoquímicos, geocronológicos y petrográficos presentados por varios autores, no sólo en el área piloto del volcán Puracé, sino también de los otros volcanes de Colombia.

Así mismo, la información producida por medio de la relocalización de los sismos tectónico-locales en el área del volcán Puracé deberá complementarse con información geoquímica y tectónica regional y local, trabajo que están desarrollando las geólogas María Luisa Monsalve y Mónica Arcila, basado en la tectónica local, geoquímica y sismología, y al terminar la vigencia llevan el 80% (falta integrar la información sísmica local). Se calcula que el informe estará listo en febrero de 2009.

Cartografía geológica del volcán Doña Juana

El volcán Doña Juana (4250 msnm) se localiza en el SW colombiano, sobre el Macizo Colombiano, al

noreste del departamento de Nariño. Los principales centros poblados del área son Las Mesas, Tajumbina, La Cruz, Belén, San Pablo, El Tablón de Gómez, San Bernardo y San José de Albán, con una población estimada de 80.000 habitantes. Su parte más alta se ubica en las coordenadas planas de origen oeste: X: 1.016.000; Y: 658.000.

Esta actividad, que tiene por fin realizar los estudios geológicos para elaborar el mapa geológico del volcán Doña Juana, comenzó con un reconocimiento a la zona de influencia de este volcán en el 2006, en el 2007 se continuaron los trabajos de campo, y en el 2008 se incrementó el trabajo de campo, lo que redundó en el avance del proyecto, debido a la incorporación al grupo de trabajo de dos geólogos vulcanólogos.

Las coordenadas citadas enmarcan toda la zona de influencia volcánica en un área rectangular de unos 1636 km². De éstos, se elaboraron 300 km² de trabajo de estratigrafía detallado, que muestran la cartografía de los depósitos volcánicos estudiados.

En el 2008 se hicieron cuatro comisiones de campo, en las que se realizaron 542 estaciones de campo, se tomaron 552 muestras de depósitos volcánicos, entre las que hay 280 muestras de matrices de depósitos piroclásticos, 214 muestras de rocas duras, 45 muestras de madera carbonizada y 13 muestras de paleosuelos, de las cuales se escogerán algunas para los diferentes análisis; igualmente, se levantaron más de 5000 metros lineales de columnas estratigráficas detalladas en depósitos volcánicos, que se correlacionaron por drenajes y luego por sectores. Además, se llevaron a cabo cinco reuniones de trabajo en grupo entre los participantes de los OVS de Popayán y Manizales, en las cuales se discutieron y evaluaron aspectos técnicos, se procesó gran parte de la información existente sobre este volcán y la información colectada durante las campañas de campo a todos los sectores trabajados.

El informe presentado se basa principalmente en estudios estratigráficos detallados (con apoyo del análisis de información existente y de fotointerpretación), en los que se trabajaron unos once sectores del volcán, incluyendo partes proximales, medias y lejanas, en las zonas a las que se pudo acceder.

El informe y el mapa (digital), realizado con detalle de escala 1:25.000, están prácticamente terminados, sólo hace falta una parte de edición del mapa, que se entregará en enero de 2009 al Siger, donde prestarán la asesoría para montarlo digitalmente sobre la geología regional de la respectiva área de estudio.

Por otra parte, el proyecto desarrolló labores de procesamiento en SIG, generación de mapas para el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Popayán (OVSPPO), y participó en los trabajos de apoyo en la emergencia por la erupción y avalancha del volcán Nevado del Huila, del 20 de noviembre de 2008, entre otros.

Cartografía geológica y exploración geoquímica cordillera Occidental

A continuación se describen las actividades ejecutadas en desarrollo del proyecto de la cordillera Occidental.

El objeto de este proyecto es complementar de manera integral la información geológica de 3142 km², en cuanto a cartografía, exploración, petrografía, litogeoquímica y dataciones de áreas sin información en la cordillera Occidental y la cuenca del Atrato-San Juan, actividades realizadas mediante contratos 390, 391 y 392 de 2007.

Logros

Los contratos tuvieron un avance del 90%. Se entregaron los informes de avance, quedando terminada la fase de campo; los resultados analíticos de las muestras que corresponden a la fase III se encuentran en proceso de análisis por parte de laboratorios en Colombia y el exterior, y se entregarán en el primer semestre de 2009. Las actividades se describen a continuación:

Fase 1

- Revisión y complementación de la base hidrográfica digital.
- Análisis e interpretación de imágenes de radar, satélite y fotografías aéreas.
- Mapa fotogeológico.
- Informe 1: Mapa hídrico del área, escala 1:50.000.

Fase 2

- Trabajo de campo: cartografía geológica, muestreo y levantamiento de secciones estratigráficas.

Fase 3

- Elaboración de análisis petrográficos y geoquímicos.

Fase 4

- Interpretación e integración de resultados: elaboración y edición del informe final,

bases de datos Excel y SIG, con coberturas temáticas (metodología INGEOMINAS compatible con Siger).

Igualmente, las muestras analizadas por contrato y kilómetros con cartografía y exploración geológica se relacionan en el cuadro siguiente:

Contrato	Cartografía km ²	Secciones delgadas	Secciones pulidas	Finos	Litogeoquímica	Geocronología	Paleontología
Contrato 390, Murindó	1580 km ²	272	4	948	24	6	16
Contrato 392, Farallones	396 km ²	65	4	238	6	2	4
Contrato 391, Tatamá	1143 km ²	172	2	686	17	5	12

Cartografía y exploración geoquímica del sector occidental de la plancha 261-Tuluá

Se localiza en el departamento del Valle del Cauca; geográficamente pertenece a la cordillera Central, el valle del río Cauca y la cordillera Occidental, siendo motivo de mejoramiento de la información básica en un área de 1000 km², que comprende la cordillera Occidental y parte del valle del río Cauca.

Logros

Se realizaron las fases I y II del sector que comprende la cordillera Occidental y, parcialmente, la fase III, en un área de 800 km². Se complementó la información geológica de manera integral en el área de la cordillera Occidental, con muestreo de rocas y finos seleccionados para exploración, petrografía, litogeoquímica y dataciones radiométricas, quedando pendientes, para el 2009, los análisis de muestras para sección delgada, litogeoquímica y dataciones radiométricas. Las actividades se describen a continuación:

Fase 1

- Revisión y complementación de la base hidrográfica digital.
- Análisis e interpretación de imágenes de radar, satélite y fotografías aéreas.

- Mapa fotogeológico.

Fase 2

- Trabajo de campo: cartografía geológica, muestreo y levantamiento de secciones estratigráficas.

Fase 3

- Elaboración de análisis petrográficos y geoquímicos.

Fase 4

- Interpretación e integración de resultados: elaboración y edición del informe final, bases de datos Excel y SIG, con coberturas temáticas (metodología INGEOMINAS compatible con Siger).

Durante la ejecución, adicional a la cartografía se realizaron y tomaron las siguientes muestras: estaciones de campo (1095), secciones delgadas (185), finos (186), litogeoquímica (20) y geocronología (6).

Cartografía y exploración geoquímica del sector oriental de la plancha 114-Dabeiba

Localizada en el departamento de Antioquia, geográficamente forma parte del segmento norte de la cordillera Occidental, y fue motivo de mejoramiento de la información básica de 1000 km² del sector oriental de la plancha.

Logros

Se realizaron las actividades de las fases I, II y III durante el 2007 y 2008, se mejoraron la cartografía geológica en 1000 km², la organización de toda la información del área de la plancha en bases de datos, la interpretación geoquímica de las muestras de finos y la elaboración de anexos de mapas de geoquímica y estaciones, y se envió para digitalización una nueva versión del mapa geológico, fundamentada en datos de campo e información histórica, y se mejoró el muestreo de rocas y finos seleccionados para petrografía, litogeoquímica y dataciones radiométricas. Las actividades se describen a continuación:

Fase 1

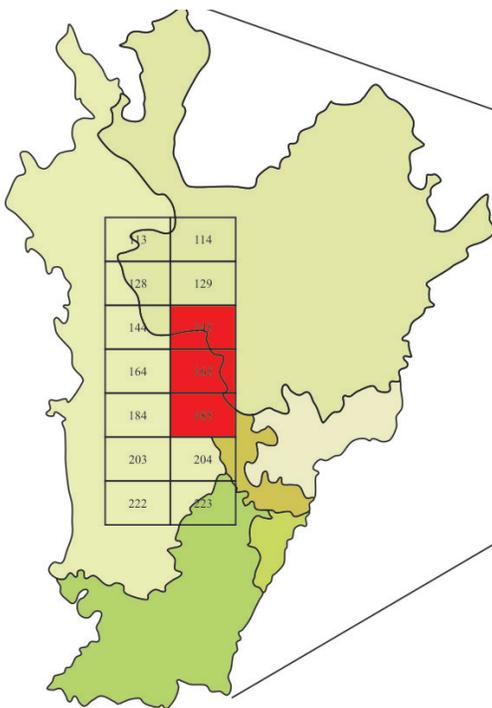
- Elaboración del libro índice (base de datos de estaciones, muestreo y análisis de muestras históricas).
- Interpretación de información y diagnóstico de la plancha 114.

Fase 2

- Trabajo de campo: cartografía geológica, muestreo y levantamiento de secciones estratigráficas.

Fase 3

- Elaboración de análisis petrográficos y geoquímicos.



Mapa de localización de la plancha 145.

Fase 4

- Interpretación e integración de resultados: elaboración y edición del informe final, bases de datos Excel y SIG, con coberturas temáticas (metodología INGEOMINAS compatible con Siger).

Diagnóstico y bases de datos de las planchas 145, 165, 185, 407 y 428 (libro índice)

En las figuras siguientes se muestra la localización geográfica de las planchas en las que se hicieron el diagnóstico y la base de datos.

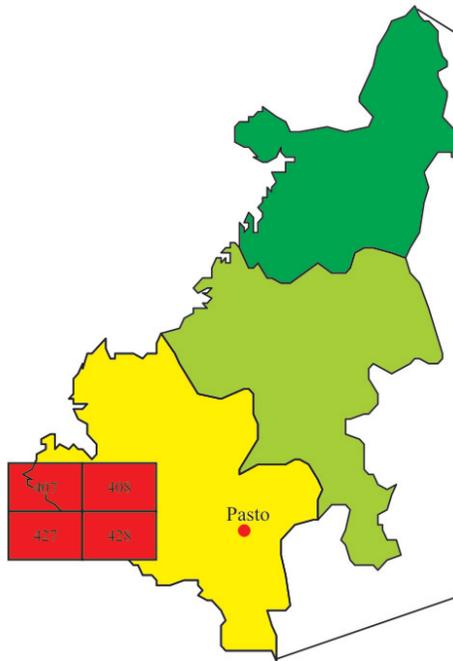
Logros

Se terminaron el diagnóstico y las bases de datos de las planchas 145, 165, 185, 407 y 428 y se enviaron las bases de datos de las planchas 145, 165, 185, 407 al Grupo Singeo para elaboración de mapas anexos de estaciones, muestreo de finos, rocas, secciones delgadas y anomalías geoquímicas. Las actividades se describen a continuación:

Fase 1

- Elaboración del libro índice (base de datos de estaciones, muestreo y análisis de muestras históricas).





Mapa de localización de la plancha 407-Manglares.

- Interpretación de información y diagnóstico de la plancha 114.
- Elaboración de mapas anexos a interpretación de anomalías geoquímicas.

Muestreo para litogeoquímica de las zonas centro y sur de la cordillera Occidental

Logros

Se realizó la fase I y parcialmente la fase II del trabajo (departamentos del Valle del Cauca, Cauca y Nariño), quedando pendiente la contratación para los análisis de la zona sur de la cordillera Occidental. Se tienen las muestras y los términos de referencia para hacer la contratación en el 2009, de acuerdo con el plan operativo. Las actividades se describen a continuación:

Fase 1

- Análisis de la información y mapas para determinar las rutas de muestreo.
- Socialización del proyecto.
- Ejecución del muestreo en los departamentos de Valle del Cauca, Cauca y Nariño.

Fase 2

- Selección de muestras para análisis petrográficos, litogeoquímicos y de dataciones radiométricas.
- Términos de referencia para contratación de análisis.
- Contratación, envío de muestras y recepción de resultados.

Organización de litoteca

La primera fase de organización de la litoteca de Medellín se muestra en la figura que aparece a continuación:

Logros

Se realizaron las fases I y II con las siguientes actividades:

Fase 1

- Adecuación y remodelación de la edificación.
- Consecución de cajas y estantería.
- Organización de muestras de campo y testigos de roca de sección delgada.



Muestra de litoteca de Medellín.

- Base de datos total de las muestras en litoteca organizadas.

Fase 2

- Adecuación y remodelación de edificación contigua para ampliación, que permita la adecuada organización en los próximos diez años.
- Consecución de cajas y estantería.
- Organización de muestras.

Otras actividades

El grupo de trabajo del proyecto cordillera Occidental, además de las anteriores actividades, realizó lo siguiente:

- Organización de la planoteca de la Unidad Operativa Medellín.
- Organización de la litoteca (se inició) de la Unidad Operativa Cali.
- Organización y promoción del Museo Rocas, Minerales y Fósiles de la Unidad Operativa Medellín.
- Elaboración de las bases de datos y diagnóstico de las planchas 261, 242, 279, 280 (en ejecución).

- Apoyo a otros proyectos institucionales: Cartografía de La Guajira, Grupo Singeo (evaluación de la información entregada por la ANH).
- Proyecto de morfología de Costas en la Zona Caribe.

Cartografía geológica y exploración geoquímica en la Sierra Nevada de Santa Marta

Objetivo

Ampliar el conocimiento geológico del territorio nacional.

Logros

Durante el 2008, los logros más importantes del proyecto GEO08-06 fue la entrega de:

- Catorce mapas geológicos a escala 1:100.000.
- Informe geológico final del trabajo realizado por la empresa Geosearch.
- Informe de paleomagnetismo.
- Resultados de los análisis de geoquímica de elementos mayores, menores, traza y tierras raras.

Resultados

Resultado esperado	Indicador		Resultado del indicador acumulado	Peso RE	Actividades	Descripción del avance
	Descripción	Meta				
Mapas geológicos de catorce planchas. Escala 1:1.000.000	km² (de geología) cubiertos/km² proyectados	1250 km²	100%		Revisión, estandarización y oficialización de mapas e informe.	Invemar entregó en medio magnético el informe geológico presentado por Geosearch, al igual que las catorce planchas escala 1:1.000.000 corregidas.
	Número de análisis petrográficos (en muestras de roca) analizadas/Número de análisis proyectados.	190	100%	100%	Supervisión Convenio de Cooperación Tecnológica 006 del 2005, entre INGEO-MINAS, Ecopetrol S.A. e Invemar.	De Ginebra, el doctor Spikings informó que la entrega de los resultados de los análisis de Fision Tracks y Ar/Ar, será en marzo. Se gestionó solicitud de un otrosí del convenio para prórroga en tiempo, la cual se aceptó, el documento de la prórroga se envió al Invemar y al ICP para firmas.
Plan de mejoramiento	Número de análisis petrográficos (en muestras de roca) analizadas/Número de análisis proyectados.	190	100%		Revisión de análisis petrográficos de muestras de roca.	Se realizó revisión de análisis de secciones delgadas correspondientes a las unidades aflorantes sobre la transecta 8, El Palmor-rfo Sevilla.
	Número de análisis geoquímicos, isotópicos y paleomagnéticos (en muestras de roca) analizadas/Número de análisis proyectados.	787	90%		Revisión de análisis geoquímicos, isotópicos y paleomagnéticos de muestras de roca.	Invemar entregó el informe de paleomagnetismo que estaba a cargo de Germán Bayona de la Corporación Ares. Al igual se entregaron los resultados de los análisis geoquímicos, isotópicos, quedando pendientes solamente los análisis de Fision Tracks y Ar/Ar.

Datos relevantes de gestión en el 2008

Comités	Prórrogas	Publicaciones	MECI
Cuatro comités y Oficialmente se realizaron tres comités ordinarios, del 13 al 15, uno extraordinario el 16, y dos reuniones para aclarar los nuevos aportes de INGEOMINAS: una en el ICP, en Piedecuesta, y la otra en Invermar, Santa Marta.	Una prórroga por seis meses.	En este momento están en revisión catorce artículos en la revista JSAMES (<i>Journal of South American Earth Science</i>). En el próximo boletín geológico de INGEOMINAS saldrá un artículo referente a la geología sobre la transecta 8, El Palmorío Sevilla. Se programó publicación especial en el 2009, que mostrarán todos los resultados del proyecto "Evolución geohistórica de la Sierra Nevada de Santa Marta".	Participación de las encuestas de calidad y MECI. Posicionamiento en práctica de los procedimientos aprobados para los procesos que desarrolla el proyecto.

Mapa Geológico de Colombia

Este proyecto tiene como objetivo principal compilar y sintetizar la cartografía geológica generada por INGEOMINAS y otras instituciones para obtener versiones periódicas del *Mapa Geológico de Colombia* a escala 1:1.000.000 y de las 26 planchas del *Atlas Geológico de Colombia* a escala 1:500.000, con el desarrollo SIG en su implementación. Así mismo, debido al carácter regional del proyecto, éste propugna iniciativas que tiendan a resolver problemas geológicos regionales que permitan consolidar un modelo evolutivo del territorio nacional.

Logros

INGEOMINAS obtuvo el Premio Lorenzo Codazzi 2008, otorgado por la Sociedad Colombiana de Ingenieros el 29 de mayo del 2008, con los productos *Mapa Geológico de Colombia* a escala 1:1.000.000 y *Atlas Geológico de Colombia* a escala 1:500.000.

El lanzamiento de los citados productos se llevó a cabo el 9 de junio de 2008 en Casa de Nariño, con la presencia del presidente de la república de Colombia, Álvaro Uribe Vélez.

Se terminó la versión 2008 del *Mapa Geológico de Colombia* a escala 1:1.000.000 y las 26 planchas del *Atlas Geológico de Colombia* a escala 1:500.000.

Igualmente, se realizaron los estándares cartográficos para mapas geológicos a escalas 1:1.000.000, 1:500.000, 1:100.000 y 1:25.000, con su respectivos estilos y *geodatabases*.

En cuanto a la participación en el proyecto OneGeology-Mapa Geológico del Mundo a escala



Premio Lorenzo Codazzi, otorgado a INGEOMINAS 2008.

1:1.000.000, se presentó el *Mapa Geológico de Colombia* a escala 1:1.000.000 en el 33rd International Geological Congress, celebrado en Oslo (Noruega), en agosto de 2008, y en el Simposio WMA-02 OneGeology-Transparent Earth, organizado por el proyecto OneGeology. Adicionalmente, en el congreso se hicieron contactos con organizaciones rectoras de la geología, como la IUGS (<http://www.iugs.org>), y la CGMW (<http://ccgm.free.fr/>), las cuales aún se mantienen.

Se implementó una página web del *Mapa Geológico de Colombia* (<http://www.ingominas.gov.co/content/view/659/85/>), donde se puede consultar toda la información relacionada con el proyecto y descargar, de manera gratuita, los PDF de los productos de éste, lo que ha facilitado la divulgación y el conocimiento geológico de Colombia. Además, se montó la versión web del *Mapa Geológico de Colombia* (http://geoportal.ingominas.gov.co:8399/Mapa_Geologico_2007_mgc/), en la que se puede visualizar el mapa y consultar sus bases de datos, mas no descargarlo.

Resultados

Con respecto a lo programado en el Plan Operativo 2008 del proyecto, se ejecutaron cuatro de las seis tareas. Los motivos por los que no se cumplieron todas las metas fijadas se exponen a continuación:

- *Corte geológico y caracterización petrográfica del túnel de La Línea.* Ésta no se terminó debido a que en INGEOMINAS no se pudieron realizar las secciones delgadas de las muestras del túnel, insumo indispensable para el informe. Las muestras se enviaron a finales de diciembre. Para el 2009 se planea terminar la petrografía y hacer los análisis geoquímicos e isotópicos que aporten datos en la evolución geológica de la cordillera Central de Colombia. El avance en el 2008 consistió en la ejecución del trabajo de campo (figura 1) y la elaboración preliminar del mapa geológico en ArcGIS.
- *Mapa morfotectónico de 4350 k² a escala 1:250.000 de la Falla de Algeciras, en los alrededores de Villavicencio.* Este mapa no se pudo terminar, ya que las fotografías aéreas indispensables para hacer el trabajo llegaron en septiembre de 2008. El avance de dicha tarea consistió en la fotointerpretación de la Falla de Algeciras



Toma de muestras de roca llevada a cabo durante el levantamiento geológico del túnel de La Línea.

y en la terminación de las labores de campo, al tiempo que se avanzó en la elaboración del mapa morfotectónico en un 70%.

Prospectiva

Fiel a la filosofía del proyecto de resolver problemas de carácter regional, para el 2009 se planea realizar los mapas denominados Contornos sucesivos y distribución de facies del mar Cretácico en Colombia a escala 1:2.000.000, que consisten en la elaboración de catorce mapas, en español e inglés, en los que se muestra la evolución del mar en el cretácico de Colombia, insumo de gran valor en el campo científico y para la industria minera y petrolera.

Información estructural, neotectónica, geodésica y sísmológica de Bucaramanga, Ibagué y piedemonte llanero

Uno de los principales logros alcanzados en el proyecto Información estructural, neotectónica, geodésica y sísmológica (GEO08-09) corresponde a mayor refinamiento de la metodología de cartografía neotectónica-estructural en las Fallas de Suárez y Bucaramanga, la cual se realizó de manera detallada y recorriendo punto a punto su traza, observando las deformaciones en el cuaternario y obteniendo datos estructurales importantes para alcanzar una aproximación del grado de actividad de estas fallas y definir el mecanismo de deformación y el tensor de esfuerzos al cual responden. Además, se efectuaron ajustes a las convenciones y presentación del mapa neotectónico-estructural, donde se reúnen aspectos geológicos, estructurales, geomorfológicos, sedimentológicos, morfotectónicos, entre otros.

Un aspecto para destacar es el avance en el levantamiento de información paleosismológica en los sistemas de fallas de Boconó, Bucaramanga y Suárez, de los que se espera extraer información valiosa para obtener datos cuantitativos acerca de la tasa de actividad de dichos sistemas deformativos.

Otro logro fue el montaje de la Red Sísmica Portátil del Norte de Santander (RSPNS), que permitió obtener datos sísmológicos que aportaron información para la caracterización sísmológica de la corteza en el NE de Colombia.

Resultados

En desarrollo del proyecto (GEO08-09) en la vigencia se llevaron a cabo las siguientes actividades:

Cartografía Estructural y Neotectónica

Cartografía Estructural y Neotectónica a escalas 1:25.000 y 1:100.000 de 280 km² para las Fallas Suárez y Bucaramanga zona centro, superando la meta propuesta de 250 km².

En esta actividad se hicieron ocho comisiones de campo, en las cuales se levantaron transectas estructurales y se verificaron índices de deformación, y se elaboraron siete *Strip Maps* que contienen la in-

formación morfoestructural y cuaternaria de la zona evaluada para la Falla Suárez, entre el municipio de Zapatoca y el sector de Vijagual, y para la Falla Bucaramanga zona centro, desde el norte de la ciudad de Bucaramanga hasta el municipio El Playón.

Cálculos de índices morfométricos de relieve y drenaje en la zona de influencia entre las Fallas de Bucaramanga y Suárez

Se realizaron 35 km lineales de secciones estructurales para las fallas Suárez y Bucaramanga zona centro, superando la meta propuesta (30 km).

Se cumplió con el análisis e interpretación de catorce perfiles geológico-estructurales entre Bucaramanga y Zapatoca, con el fin de evaluar la zona de influencia entre las Fallas de Suárez y Bucaramanga, y ocho perfiles geológico-estructurales del Abanico Bucaramanga, desde el ápice hasta el escarpe Palonegro, con los cuales se hicieron esenciales observaciones acerca de la configuración de la cuenca tectónica donde está el abanico, además de medidas del tope del depósito, que confirman la afectación por acción de la Falla de Suarez en la zona distal, donde se encuentra por encima del nivel esperado.

Materialización y ocupación estaciones GPS. Determinación de vectores de velocidad

Ocupación de cinco estaciones en el sector de Cúcuta. Se ocupó además una nueva estación construida en este sector. Cabe destacar que el proyecto GeoRed instaló las estaciones permanentes de GPS en Cúcuta y Bucaramanga, las cuales suministrarán importante información de desplazamientos relativos. Se realizó el procesamiento semanal de los datos obtenidos de estaciones permanentes.

Cálculo de tomografía y caracterización de parámetros de fuente zona Cúcuta

Para la generación de la tomografía sísmica en la zona de Cúcuta se efectuaron las siguientes actividades:

- Clasificación y localización de los sismos registrados entre septiembre y diciembre de 2007.
- Revisión y mejora de las localizaciones de todo el período de registro para obtener una base de



Cartografía Estructural y Neotectónica de a. Falla de Bucaramanga zona centro y b. Falla de Suárez.

datos más confiable, apta para el desarrollo de la inversión tomográfica. De los 700 sismos clasificados y localizados se escogieron 616 sismos con los mejores rms, y localizados por lo menos con cuatro estaciones.

- Preparación de datos para la inversión tomográfica. Se utilizó el programa Velest, el cual realiza múltiples iteraciones para probar los modelos de arranque y obtener el menor error posible.
- Cálculo de la tomografía sísmica para Cúcuta y alrededores con base en el programa TOMOG3D, que se ajustó para la grilla seleccionada.
- Desarrollo del modelo de la estructura cortical, manto superior y fallas mayores, con base en los resultados de la tomografía sísmica.

Para llevar a cabo el análisis de Parámetros de Fuente se tuvieron en cuenta diferentes metodologías de trabajo, tales como mecanismos focales a partir del primer arribo, análisis de trayectoria de rayos, determinación de fuentes sismogénicas, establecimiento de régimen de esfuerzos por zonas con los programas de Michael y Gephart, cálculo de magnitud local con base en resultados de la calibración de las estaciones. Finalmente, se hicieron inversiones de señales sísmicas con algunos de los sismos de la zona para obtener los tensores de momento de diversas fuentes sismogénicas.

Levantamiento de información paleosismológica

Se avanzó el 95% en los objetivos propuestos, destacándose el levantamiento microtopográfico de dos sitios: uno en Cúcuta para el Sistema de Fallas Boconó y otro en Bucaramanga para el Sistema de Fallas Suárez, con los respectivos mapas. Adicionalmente, en la zona de influencia de la Falla de Bucaramanga se realizó el levantamiento detallado de un talud en el que está expuesto un *sag-pond* colgado, asociado al paso de la traza principal, a lo largo del cual se encontraron cerca de 25 niveles entre gravas y paleosuelo, de los que se extrajo material datable, enviado posteriormente a Miami para la realización de análisis AMS.

Despliegue red portátil terminación Falla de Ibagué (zona Sabana de Bogotá-Valle del Magdalena) y Borde Oriental Llanero

Se instalaron cuatro estaciones de la red portátil alrededor de Bogotá, las cuales hubo necesidad de recoger e instalar en alrededores del sismo de Quetame con otras cinco estaciones, para cubrir la emergencia. De esta manera se instalaron nueve estaciones sismológicas portátiles dentro del área que estaba determinada en el proyecto, se tomaron los datos cada mes, durante tres meses, y se desinstaló la red.

Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez

Introducción

En el presente informe se sintetizan las actividades y labores ejecutadas por el Museo durante el 2008, en cumplimiento de los objetivos y las metas propuestas. Dichas acciones, en consonancia con las estructuradas en el Plan Operativo Anual 2008, se encuentran distribuidas en la catalogación de las piezas paleontológicas, petrográficas y mineralógicas; investigación paleontológica y apoyo a investigaciones paleobiológicas; curatoría de piezas paleontológicas, y Divulgación y promoción del patrimonio geológico y paleontológico.

Catalogación de piezas paleontológicas, petrográficas y mineralógicas

Las labores científicas y técnicas para la catalogación de las piezas que alberga el Museo incluyen el registro, inventario, documentación, estudio sistemático y precatalogación, así como la construcción de herramientas de consulta de información, las cuales se describen a continuación:

Registro-inventario de rocas y minerales

Se hicieron 14.200 nuevos registros de rocas y minerales, pertenecientes a las colecciones históricas albergadas en el Museo. El registro-inventario incluyó la revisión y documentación fotográfica del estado de la colección del material mineral y litológico.

Registro-inventario de ammonoideos

En esta vigencia se realizaron más de 2700 nuevos registros-inventarios de Ammonoideos y piezas paleontológicas de invertebrados fósiles asociadas. El registro-inventario se incorporó en las plantillas del catálogo del Museo, y se incluyó la toma de una imagen fotográfica digital de cada pieza.



Ammonoideo-Colecciones Paleontológicas.

Registro-inventario de vertebrados fósiles

Durante el 2008 se alcanzaron 2270 nuevos registros-inventarios de piezas de vertebrados fósiles de las colecciones, producto de las expediciones de Kyoto University y Duke-INGEOMINAS, así como de las labores conjuntas de Stirton y Royo y Gómez. Los



Restos de Vertebrados Fósiles-Colecciones Paleontológicas MGN

registros se incluyeron en la base de datos del catálogo provisional del museo y aparece al menos una imagen fotográfica digital de cada pieza paleontológica.

Precatalogación de material paleontológico de referencia

Se efectuaron labores de organización y documentación del material paleontológico tipo (piezas de referencia mundial), así como material fosilífero acompañante de la colección de Ammonoideos, del trabajo clásico “Zonation of the Cretaceous of the Central Colombia by Ammonites”, de Fernando Etayo-Serna; de la colección de peces y reptiles fósiles del Mesozoico, de las investigaciones realizadas por María Páramo Fonseca, y de tres colecciones de Lamelibranquios (bivalvos), fósiles de localidades y secciones estratigráficas relevantes del Cretácico de Colombia, producto de las investigaciones de Tatiana Gaona Narváez.



Escamas de pez ose Pycnodontiforme-Colección Páramo MGN.

Organización del material paleontológico. Proyecto Esmeraldas y proyecto La Guajira

Durante el 2008, como parte del apoyo a las investigaciones realizadas por la Subdirección de Geología Básica y la Subdirección Recursos del Subsuelo, se organizó el registro y almacenamiento del material paleontológico, producto del trabajo estratigráfico y cartográfico respaldado por el doctor Fernando Etayo-Serna.

Registro-inventario de material paleontológico

En el segundo semestre de 2008 se hicieron labores de registro-inventario de algunas colecciones recuperadas por Hans Bürgl, del cenozoico del norte de Colombia (236 registros), y de piezas paleontológicas del material rescatado de la antigua litoteca, albergado en el Museo y el Laboratorio de Macrofósiles (350 registros). Adicionalmente, se realizó el registro-inventario de la Colección Paleontológica de Peter Hans Creutzberg, del Nationaal Natuurhistorisch Museum, Universiteit Leiden, cuyo repositorio permanente serán las colecciones del museo (3776 registros).

Registro-inventario de vertebrados fósiles de Pubenza

Como parte del comodato de piezas paleontológicas prestadas a la gobernación de Cundinamarca, del Yacimiento Paleontológico de Pubenza, en el 2008 se realizó el registro-inventario de los vertebrados fósiles (mastodonte juvenil, plastrón de tortuga y cráneo de gavial), albergadas en el Museo Arqueológico y Paleontológico de Pubenza, municipio de Tocaima.



Plastrón de tortuga-Labores de registro Pubenza, Tocaima, Cundinamarca.

Registro del Inventario Paleontológico Nacional (IPN)

En el 2008 se organizó y se actualizaron los registros del IPN, al igual que la introducción en éste de piezas fósiles, producto de las labores de prospección de reportes paleontológicos efectuadas por el museo.

Prueba piloto: Construcción y socialización de esquemas básicos de base de datos del catálogo

Durante el primer semestre del 2008 se hizo una actividad piloto para la construcción de los esquemas básicos de una base de datos de carga y consulta de la información del material del Museo, con estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Libre de Colombia. Se realizaron varias jornadas de socialización de los contenidos y conceptos básicos paleontológicos, mineralógicos y petrográficos necesarios para el desarrollo de esta actividad.

Catalogación

En el 2008 se diseñó, construyó e implementó el nuevo procedimiento: “Catalogación de piezas paleontológicas, petrográficas y mineralógicas”, que regula las actividades de registro, inventario, documentación, caracterización sistemática y pre-catalogación de las piezas que alberga y custodia el Museo, y que forma parte del proceso “Investigación y cartografía geológica”, que realiza la Subdirección de Geología Básica.

Investigación y Apoyo a Investigaciones Paleobiológicas

Las actividades corresponden al estudio y apoyo técnico y científico a investigaciones paleobiológicas, así como al soporte técnico en hallazgos paleontológicos en el territorio nacional. Las principales actividades se describen a continuación:

Investigación *Astrapotherium*

En conjunto con el Grupo de Investigación de Paleomastozoología de la Universidad Nacional de

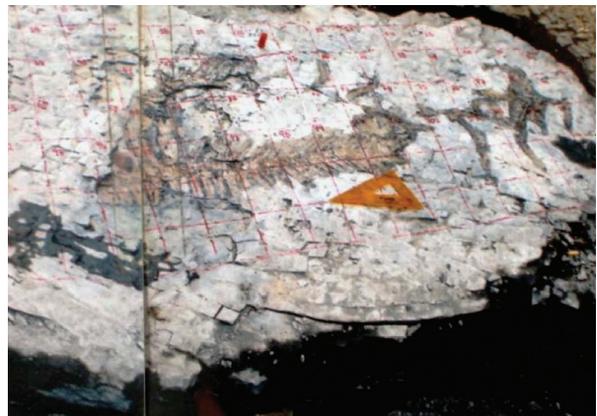
Colombia, relacionada con la anatomía y morfología comparada de los restos dentarios y maxilares de un espécimen de *Astrapotherium* –mamífero fósil del Mioceno–, hallados en la región rural de Purificación (Tolima), permitieron plantear no sólo la existencia de una nueva especie paleontológica de este grupo de mamíferos fósiles en Colombia, sino muy posiblemente el reporte de un nuevo género dentro de *Astrapotheria*. En el 2008, estudiantes del grupo de investigación, coordinados por el profesor João Muñoz, hicieron la descripción morfológica y morfométrica del espécimen y participaron en la descripción sistemática de los posibles nuevos taxa.

Proyecto reptil fósil de Coello

En la vigencia de 2008 se realizaron labores técnicas y administrativas para la suscripción del Acuerdo 005 de 2008 del Convenio Marco de Cooperación, entre la Universidad Nacional de Colombia e IN-GEOMINAS, que regulará la preparación y estudio del Reptil Marino Cretácico de Coello (Tolima).

Proyecto Piloto: Investigación paleoecológica de *Miocochillius*

Como una actividad de apoyo a algunos grupos de investigación del Departamento de Biología y el Instituto de Ciencias Naturales (ICN), de la Universidad Nacional de Colombia, durante el primer semestre del 2008 se desarrolló un programa piloto de investigación relacionado con el estudio de anatomía y morfología comparada –para inferencias



Fragmento del Reptil Marino del Cretácico Superior hallado en Coello, Tolima.

de paleohábitat– de las piezas paleontológicas de *Miocochilius anomopodus* STIRTON, 1953, albergadas y custodiadas por el Museo.

Consultoría paleontológica y estratigráfica

Durante el 2008 se continuaron las labores de apoyo y asesoría técnica y científica en temáticas paleontológicas y bioestratigráficas a los proyectos de investigación “Exploración de los cinturones esmeraldíferos de Colombia” y “Cartografía geológica de La Guajira”. Se organizó y preparó material paleontológico para caracterización sistemática y comparación con especímenes de referencia.

Estudio sistemático de piezas de Gliptodontidae

En el 2008 se llevaron a cabo labores relacionadas con el estudio sistemático de los restos fósiles, pertenecientes a los mamíferos edentados del Mioceno y Plioceno conocidos como Gliptodontes, albergadas en las colecciones del Museo. Se establecieron contactos con autoridades científicas internacionales en el tema, y en el curso del proyecto de investigación adelantado por la División de Paleontología de Vertebrados del Museo de La Plata (Argentina), se realizó la descripción general y morfométrica de los restos fósiles de un Gliptodonte, preservado y albergado en el Centro de Museos de la Universidad de Caldas, en Manizales. Igualmente, se hizo un inventario de los reportes paleontológicos de este tipo de fauna en el Neógeno de Colombia.



Cráneo de *Miocochilius anomopodus* STIRTON, exhibición permanente MGN.

Paleoflora del sistema cretácico de Villa de Leiva-Universidad de La Plata, Argentina

A principios del segundo semestre del 2008, la doctora Paula Falaschi, especialista en paleobotánica de la Universidad de La Plata (Argentina), visitó a Colombia y revisó el material de Araucariaceas de Colombia, albergadas en las colecciones paleobotánicas del Museo, Museo El Fósil de Villa de Leiva y la Fundación Colombiana de Geobiología. Con el apoyo de la Sociedad Colombiana de Geología se presentó la conferencia de divulgación científica “Sistemática, paleoecología e indicaciones paleoclimáticas de la taoflora monumento natural bosques petrificados, jurásico medio, Patagonia, República Argentina”.

Pliosaurio de La Cabrera

En el 2008 se continuó apoyando las labores de estudio sistemático del pliosaurio (conocido como ‘Bebé’) hallado en la loma La Cabrera, vereda Monquirá, Villa de Leiva, a cargo de María Páramo, de la Universidad Nacional de Colombia, con el apoyo de la Fundación Colombiana de Geobiología. El



Actividades de descripción morfométrica de un Gliptodonte procedente de las sedimentitas del Mioceno de La Venta.

estudio sistemático ha permitido prever el hallazgo de una nueva especie fósil de este grupo de reptiles marinos del Cretácico.

Ichnitas fósiles del cretácico de Villa de Leiva

Un reporte paleontológico en la región rural de Villa de Leiva permitió el hallazgo de Ichnitas (improntas) fósiles de reptiles terrestres (aparentemente saurópodos) en sedimentitas del Cretácico Inferior. Se realizaron labores de prospección del reporte paleontológico, toma de réplicas, toma de muestras para petrografía y micropaleontología, levantamiento estratigráfico de las sedimentitas aflorantes y prospección de restos de ammonideos, y se inició el estudio micropaleontológico.

Reptiles marinos: nueva forma de Varanoidae y restos de reptiles de Cunday

La revisión y actualización del Inventario Paleontológico Nacional (IPN) permitió encontrar una pieza paleontológica constituida por los restos craneales de un reptil marino del Cretácico de la región de Santander, perteneciente posiblemente a la familia Varanoidae, cuyas características morfológicas permiten prever una muy probable asignación a una nueva especie fósil. Por otra parte, se realizó la prospección de los reportes paleontológicos de restos de vertebrados (reptiles y peces) fósiles del turoniense del sistema cretácico aflorante en la región del municipio de Cunday, corregimiento de Tres Esquinas, depar-



Remanente de Auricariaceas del sistema cretácico de Villa de Leiva, Boyacá.

tamento del Tolima, y se inició en conjunto con la Universidad Nacional de Colombia el estudio de varios restos, albergados en calidad de préstamo para estudio en el Museo.

Comisiones paleontológicas de vertebrados

En septiembre de 2008 se ejecutó una comisión de rescate de piezas de vertebrados fósiles del yacimiento paleontológico de La Venta (Villavieja, Huila). Se excavaron y extrajeron los restos de una tortuga (posiblemente de la familia Podocnemidae), restos craneales y dentales (caninos) de un *Astrapotherium* y los restos mandibulares de un aparente leontínido. Por otra parte, a principios de octubre, en coordinación con el Smithsonian Tropical Research Institute y la Universidad de McGill (Canadá), se ejecutó una prospección de algunos yacimientos paleontológicos del cretácico en el área rural de Zapatoca y regiones aledañas (Santander). Se realizaron hallazgos significativos de reptiles terrestres del cretácico de Colombia, ahora en estudio.

Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)

Con el propósito de formalizar las actividades que se efectuaron junto con el STRI, se inició la gestión para la suscripción de un Convenio Marco de Cooperación entre STRI e INGEOMINAS que permita el trabajo e investigación en ciencias paleobiológicas y paleontológicas.



Labores de excavación de un reptil del Cretácico, Zapatoca, Santander.

Comisiones Técnicas Científicas

En el 2008 se realizó una serie de reportes paleontológicos y de posibles yacimientos fosilíferos relevantes. Las actividades de campo se concentraron en Villa de Leiva (Boyacá), Villavieja (Huila), Garzón (Huila), Tocaima (Cundinamarca), Manizales (Caldas), Cunday (Tolima), Zapatoca (Santander) y Floresta (Boyacá).

Curatoría de piezas paleontológicas

En este apartado se sintetizan los logros alcanzados en la curatoría de piezas paleontológicas que alberga y custodia el museo, así como aquellas custodiadas por otras instituciones afines. Las actividades corresponden al diagnóstico, preparación, mantenimiento, intervención y restauración de material paleontológico, al igual que acciones tendientes a promover la protección y resguardo de las piezas. Éstas son las actividades realizadas en el 2008.

Vertebrados fósiles del Yacimiento Paleontológico de Pubenza

Se hicieron las labores de mantenimiento trimestral de las piezas excavadas y preparadas por INGEOMINAS, y albergadas en calidad de préstamo indefinido en el Museo Paleontológico y Arqueológico de Pubenza (Tocaima, Cundinamarca). Se ejecutaron actividades de limpieza, restauración y consolidación del conjunto de piezas paleontológicas de un mastodonte juvenil, un plastrón de tortuga y un cráneo de cocodrilo *neo de mastodonte juvenil-Pubenza* (gavial).

Adecuación de áreas de reptiles marinos y de Mastodonte

A mediados del año se iniciaron las labores de adecuación de las áreas de exhibición permanente de Reptiles Marinos del Cretácico de Villa de Leiva y del Mastodonte del Pleistoceno de Pubenza, que incluyeron la remoción de detritos y partículas, e incorporación de pedestales de protección.

Restauración curatorial de Plesiosaurio

A mediados de agosto se iniciaron las labores de limpieza, restauración y consolidación de las piezas fósiles del Plesiosaurio (Elasmosaurio) del Sistema

Cretácico de Villa de Leiva en exhibición: *Callawa-saurus colombiensis* (Welles, 1962). Para final de año sólo se entregó el 25% de la pieza paleontológica.

Vertebrados de La Venta

Durante el último trimestre del año se llevaron a cabo las labores de preparación de los restos fósiles de un reptil y dos mamíferos, producto de la Comisión Paleontológica de Vertebrados en el Yacimiento del Mioceno de La Venta (Villavieja, Huila). Las labores curatoriales incluyeron la limpieza mecánica, consolidación y adhesión del 30% del caparazón de la tortuga, y la totalidad de las dos defensas del *Astrapotherium*.

Preparación de piezas paleontológicas Colección Duke-INGEOMINAS

Durante el año se realizaron labores de preparación de piezas paleontológicas de vertebrados fósiles del mioceno, recolectados durante las expediciones Duke-INGEOMINAS en el Yacimiento Paleontológico de La Venta (desierto de La Tatacoa).

Reproducción de material paleontológico

A través del año, especialmente con motivo del apoyo técnico al Museo Geológico de INGEOMINAS Regional Medellín, y de los talleres de paleontología para niños y jóvenes que acompañaron las exhibiciones itinerantes, se efectuaron varias labores de producción de material paleontológico de muestras de las colecciones del Museo Geológico Nacional.

Pliosaurio La Cabrera/Pliosaurio El Roble

Durante el 2008, con la participación de la Fundación Colombiana de Geobiología y la Universidad Nacional de Colombia, se completó la preparación del Pliosaurio hallado en la loma La Cabrera, vereda Monquirá de Villa de Leiva. Las labores incluyeron la limpieza mecánica y química, consolidación y adhesión de las piezas del cráneo y las extremidades anteriores y posteriores. Por otra parte, se realizaron las gestiones necesarias para trasladar a las instalaciones del Museo Geológico Nacional de todas las piezas del pliosaurio hallado en 2006 en la vereda El Roble, Villa de Leiva.

Restauración de restos paleontológicos

Como parte de las actividades de apoyo técnico y científico al Museo Geológico de INGEOMINAS Regional Cali, se desarrollaron actividades de restauración de las piezas y réplicas paleontológicas de vertebrados fósiles de la exhibición permanente. Las labores incluyeron la limpieza y consolidación de restos fósiles y la reconstrucción con yeso de elementos faltantes.

Restauración artística de piezas y réplicas paleontológicas

A través del año se hicieron labores de restauración artísticas de piezas y réplicas paleontológicas, incluyendo la preparación de réplicas para exhibiciones temporales (cráneos de holotipos de reptiles marinos del Cretácico de Colombia) y la restauración artística de reconstrucciones de piezas fósiles, curadas en las labores de restauración e intervención preventiva de piezas paleontológicas del Laboratorio de Macrofósiles del Museo Geológico Nacional.

Divulgación y promoción del patrimonio geológico y paleontológico de la Nación

En esta sección se sintetizan los logros alcanzados en actividades relacionadas con la divulgación y promoción del patrimonio geológico y paleontológico nacional por el Museo, y corresponden a la atención adecuada y acceso regulado a los contenidos por parte de los usuarios; la construcción de material informativo y divulgativo, y el diseño de nuevas exhibiciones y exposiciones del Museo; para el 2008 se realizaron las siguientes actividades:

Labores de guía y visitantes

En esta vigencia se recibieron 24178 visitantes a la sala de exhibición permanente del Museo, y se atendieron 388 instituciones educativas de diversos grados de formación (preescolar, primaria, secundaria, técnica, tecnóloga, universitaria y profesional). La población visitante se distribuyó en un 36,12% en niños, un 48,69% en jóvenes y un 15,19% en adultos. Se efectuaron 204 labores de guía convencionales, 32 específicas y 17 especializadas.

Exhibiciones permanentes

En el 2008 se mantuvo habilitada la exhibición permanente del Museo. La muestra está constituida por más de 4000 piezas paleontológicas, petrográficas y mineralógicas, que cubren el registro de la vida de la Tierra y el espectro composicional de las rocas de la corteza terrestre.

Exhibiciones temporales

Dos exhibiciones temporales desarrolló el Museo durante el 2008: la primera, una muestra de la fauna del Yacimiento Paleontológico de La Venta, localidad intrínsecamente relacionada con el desarrollo científico del país, en la exhibición temporal “Río Magdalena: navegando por una nación”, del 28 de febrero al 21 de mayo, en las instalaciones del Museo Geológico Nacional; y la segunda “Monstruos Marinos: Reptiles Marinos del Cretácico de Colombia”, en el marco de la exhibición permanente “Dinosaurios de la Patagonia”, organizada por el Museo Egidio Feruglio (MEF) de Argentina, el Centro Comercial Plaza de Las Américas y el Museo Geológico Nacional, 27 de agosto al 5 de febrero de 2009.

2008, Año Iberoamericano de los Museos

Durante el 2008 el Museo participó en varias actividades llevadas a cabo en virtud de la celebración del Año Iberoamericano de los Museos: *Museos como agentes de cambio social y desarrollo*. Una de las actividades fundamentales fue la Exposición Virtual de Museos Iberoamericanos, organizada



Área de exhibición del Museo Geológico Nacional José Royo y Gómez.

en Colombia por la Red Nacional de Museos del Ministerio de Cultura de Colombia.

Exhibiciones itinerantes

En el último trimestre del año, el museo presentó dos muestras geológicas y paleontológicas de sus colecciones en instalaciones externas a las del Instituto: 1. Muestra del Museo, en la Segunda Semana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación CT+I, en las instalaciones del Instituto de Cultura de Boyacá (Tunja), y 2. Muestra del Museo, en las instalaciones de la Universidad Santo Tomás de Aquino (Tunja). Las muestras consistieron en material infográfico, exhibición de varias piezas paleontológicas, petrográficas y mineralógicas, así como talleres didácticos para jóvenes y niños en temáticas paleontológicas (ilustración paleontológica, producción de piezas paleontológicas y *papercraft* de fósiles).

Apoyo a museos regionales

En el 2008, el museo hizo grandes esfuerzos para ayudar a distintas entidades museísticas en labores de apoyo técnico y científico, que incluyeron: evaluación museográfica; entrenamiento y adiestramiento en temáticas básicas de paleontología y geología, a responsables y guías de exhibición; restauración de piezas paleontológicas; diseño de mejoras museográficas y de infografía; caracterización sistemática de piezas paleontológicas, petrográficas y mineralógicas, y apoyo a entes gubernamentales para constitución de nuevos museos geológicos.

Talleres paleontológicos y conferencias de divulgación

Durante el 2008 se desarrollaron dos talleres de concientización del patrimonio natural paleontológico en dos de los principales yacimientos paleontológicos del país: La Venta (Villavieja) y Villa de Leiva. Los talleres incluyeron conferencias y entrenamiento en temáticas básicas de geología y paleontología, manejo de patrimonio y labores fundamentales de preservación y protección de fósiles.

Servicio social y pasantes universitarios

En el 2008 el Museo apoyó, acompañó y asesoró a 13 estudiantes del Servicio Social de los colegios Refous (10) y Vermont (3), y 14 estudiantes de las universidades Libre de Colombia (3), Nacional de Colombia (5) y Distrital Francisco José de Caldas (6); y ayudó en la restauración artística de piezas y réplicas fósiles, preparación y prueba de material divulgativo y didáctico, y labores de guía para niños de primera y segunda infancia.

Productos infográficos

En la vigencia se diseñaron, construyeron, editaron, corrigieron e implementaron diversos productos infográficos, que incluyen fichas técnicas e ilustraciones de divulgación científica, pósteres, pendones, plegables de temáticas de paleontología, petrografía y mineralogía, y bocetos y guiones científicos.

Patrimonio Paleontológico nacional: legislación

Durante el 2008 se realizaron acciones para el establecimiento de la salvaguarda del patrimonio paleontológico de la Nación. Desde la fundamentación del patrimonio como parte de los bienes naturales no renovables de Colombia, hasta la concientización de las comunidades y entidades gubernamentales de las regiones con yacimientos paleontológicos.



Pieza de Invertebrado Fósil del Yacimiento Paleontológico de Floresta, Boyacá.

Red Nacional de Estaciones Geodésicas Satelitales GPS con propósitos geodinámicos

En el 2008, el principal logro que se puede destacar corresponde a la amplia y fuerte impresión que el proyecto ha causado en diversos escenarios, y en especial el taller de Investigaciones Geodésicas Satelitales con propósitos investigativos en Colombia, escenario propicio para ilustrar, ante variados investigadores externos y de INGEOMINAS, la alta potencialidad en el uso de las señales GPS y la importancia de GeoRed (Geodesia: Red de Estudios de Deformación) nacional, regional y local.

Resultados

El producto del proyecto se denomina “Modelo de desplazamiento relativo de estaciones geodésicas en Colombia con propósitos geodinámicos”. El primer indicador corresponde a la meta proyectada en la obtención de 60 vectores de velocidad. Se calcularon 66 vectores de velocidad, lo que permitió superar la meta propuesta en el 10%. El segundo indicador hace referencia al número de estaciones geodésicas satelitales en funcionamiento. Así las cosas, al considerar estaciones geodésicas satelitales en funcionamiento a las estaciones de operación continua, se tienen catorce estaciones (incluye la

estación en prueba para comparación, localizada sobre edificación de la sede central del Instituto) de las quince programadas. Pendiente la aprobación por autoridad ambiental para instalación en las islas de Malpelo y Gorgona.

Es importante destacar que dentro del proceso de exploración y selección de sitios, se determinaron los sitios potenciales en San José del Guaviare, Pereira, Bahía Solano, lugares donde se harán las instalaciones en el 2009.

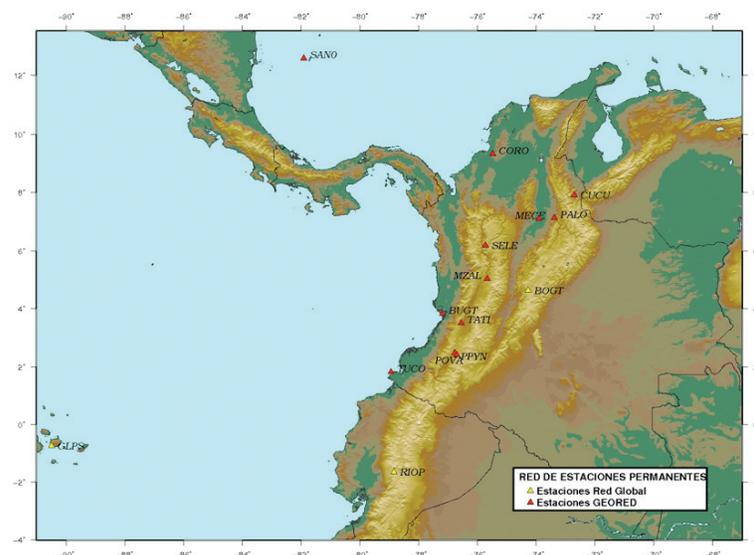
Operación de estaciones permanentes GPS

A diciembre de 2008, se instalaron trece estaciones permanentes de operación continua; de estas estaciones, dos (Santa Helena y Barrancabermeja) tienen transmisión de datos a través del segmento de la Red Sismológica Nacional; tres (isla de San Andrés, Cúcuta y Bucaramanga) mediante radioenlace y conexión por internet a través de la red de datos de la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil, y las otras están pendientes de instalar los radioenlaces, elementos entregados en diciembre del 2008.

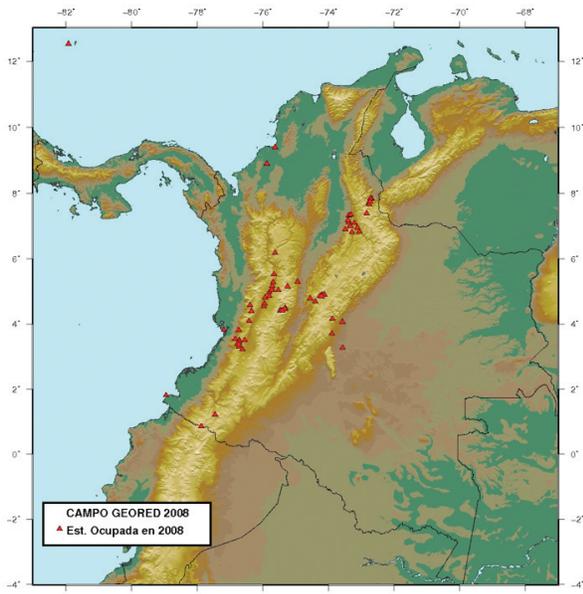
Ocupación de estaciones GPS de campo

Durante el 2008 se ocuparon 65 estaciones GPS de campo en la modalidad de tipo campañas. La tasa de muestreo en cada estación de campo fue de 30” y el tiempo promedio de ocupación fue de 102 horas, por estación.

Estaciones GPS de operación continua.



Estaciones ocupadas en campañas de campo.



Adquisición de instrumental

En el 2008, al proyecto le asignaron un presupuesto de \$1.470.000.000, el cual permitió la compra de equipos y accesorios, *software*, material bibliográfico (14 títulos), y el pago de transporte de campo y asesorías profesionales para el desarrollo del proyecto. La compra instrumental correspondió a sistemas de transmisión de datos usando radioenlaces (36 [72 radios]); radios portátiles (8); motoperforadora y generador de gasolina (1); receptores TRimble NetRS (31); gabinetes metálicos para exteriores (21); sistemas geodésicos satelitales GPS para la operación en la modalidad de campañas de campo (6); sistemas fotovoltaicos (16); sistemas geodésicos satelitales GPS de operación continua; insumos, materiales y suministros (Sikadur 31, Hidrosolta, cajas para el transporte antenas, madera para adecuación de estación GPS-Nasa, varillas acero inoxidable T304 de 1" y de 1/2", baterías, cables para conexión antena-receptor y cable de cobre, bases para antenas, sistemas de montaje estaciones GPS de campo, protectores atmosféricos Huber+Suhner, brocas Hilti para martillo perforador, distanciómetros digitales, radios de corto alcance, barrenos para motoperforador, supresores de transitorios, dispositivos de protección contra descargas, compresor neumático (1), planta eléctrica, maletín de herramientas y

analizador de espectros), y el *software* Matlab y Red Hat Enterprise 5.

Sistema de información de GeoRed

Con el ingeniero Luis Bertel Paternina, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Manizales, se contrató el desarrollo e implementación de base de datos y sistema de información del proyecto orientado a la web, el cual tendrá los componentes de administración, recepción de datos, despliegue de información y gestor documental.

Información geodésica tradicional: análisis preliminar

Esta actividad tuvo como finalidad compilar, procesar y analizar información geodésica histórica tradicional, con el fin de obtener evidencias de deformación intraplaca en los últimos 50 años. Para ello se tienen algunos referentes de proyectos similares realizados en Estados Unidos, India, Nueva Zelanda, Grecia y Japón. Las actividades se centraron en la metodología que se debe implementar en este tipo de estudios, en especial la asociada a la forma como se encuentra la información por parte del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac), en la actualidad en forma de microfichas. Se hizo un área piloto en la zona entre Buenaventura y Cali, correspondiente a una línea de nivelación.

Procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información geodésica satelital y tradicional orientada a propósitos geodinámicos se utilizó el *software* científico Gipsy-Oasis II, empleado por INGEOMINAS en función del convenio con JPL-Caltech-Nasa, y para el cálculo de velocidades se usó el *software* Rzebu, desarrollado por Kristine Larson, de la Universidad de Colorado. Se contó con la asesoría del investigador Robert Trenkamp, de la Universidad de Carolina del Sur, Estados Unidos.

Apoyo a proyectos y actividades institucionales

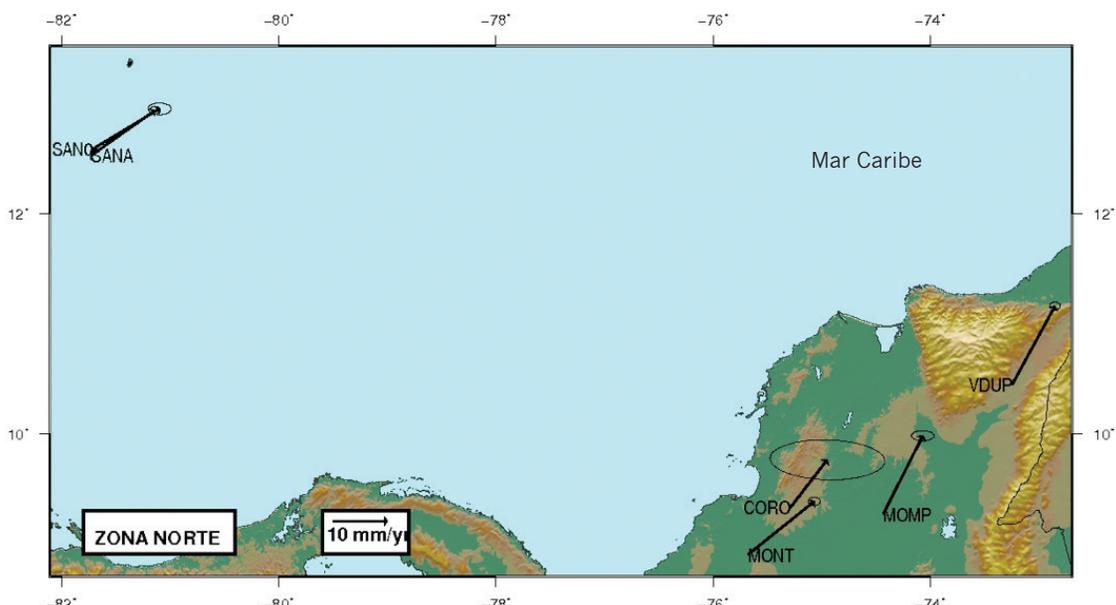
Así mismo, se brindó apoyo a varios proyectos institucionales:

- Andén Caribe Colombiano: se hizo la exploración y materialización de cinco estaciones GPS de campo, que permitirán monitorear y conocer la dinámica prevaleciente en la región: las islas del Rosario y Tierrabomba; salinas de Galerazamba, y los volcanes de lodo El Totumo y Pueblo Nuevo.
- Información estructural, neotectónica, geodésica y sismológica de Bucaramanga, Ibagué y piedemonte llanero, realizando la ocupación de estaciones de campo.
- Se apoyó el proceso de entrenamiento en la herramienta SIG, conocida como ArcGIS, en el Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Popayán, y en la capacitación en el manejo del sistema móvil de captura de datos en varias regionales.

Elaboración de mapas general y zonal

Realizada la etapa de procesamiento y de cálculo de velocidades, se empleó para la generación de los diversos mapas el *software* GMT de la Universidad de Hawái, y se elaboraron mapas regionales, cuya integración permitirá la conformación del mapa nacional de velocidades. A manera de ejemplo se presentan dos mapas de velocidades horizontales:

Velocidades zona Caribe.

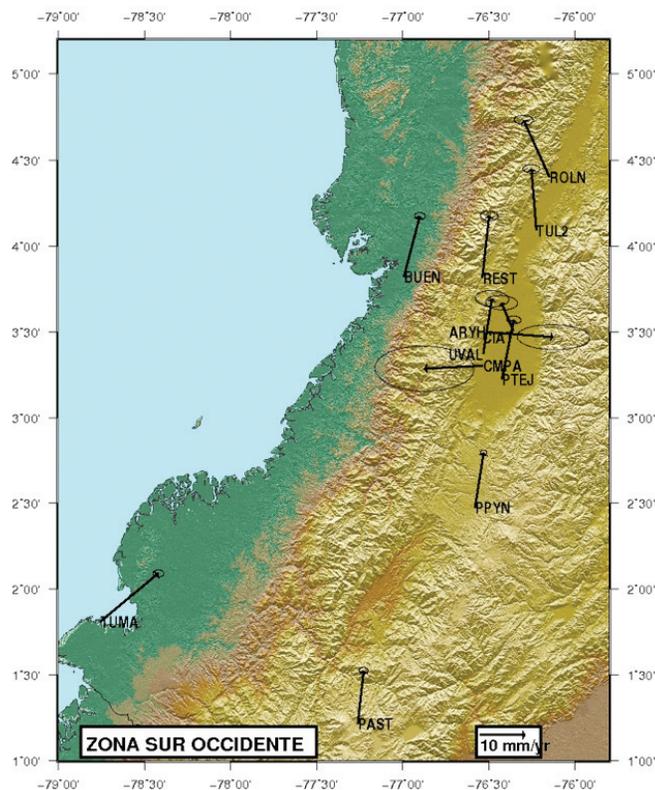


- El mapa Zona Norte, que corresponde a la zona Caribe y muestra el comportamiento de dos estaciones en San Andrés (campo y permanente), así como Montería (MONT), Mompós (MOMP) y Valledupar (VDUP). Se aprecia además el comportamiento de la estación permanente de Corozal (CORO), con sólo seis meses de operación.
- El mapa del suroccidente colombiano corresponde a estaciones de campo, ocupadas en la modalidad de campaña, con excepción de la estación Popayán (PPYN), que es permanente de operación continua. Los datos de los mapas presentados no han sido objeto de depuración, tarea aún pendiente.

Taller y charlas

En desarrollo del proyecto se realizó el taller “Veinte años de aplicaciones geodésicas con propósitos geodinámicos en Colombia”, con participación de funcionarios de las entidades Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Fuerza Aérea Colombiana, universidades Distrital Francisco José de Caldas, EAFIT, Nacional de Colombia, Carolina del Sur, y entidades como la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil, Alcaldía de Sumapaz, Agencia Nacional de Hidrocarburos e INGEOMINAS.

Velocidades suroccidente colombiano.



Las charlas presentadas, en las cuales el proyecto de alguna manera tiene o tendrá injerencia, fueron: “Actividad reciente en los volcanes Nevado del Huila y Cerro Machín”, “Análisis de series de tiempo en observaciones GPS”, “Aplicación de la microtectónica en la determinación de paleoambientes tectónicos”, “Aplicaciones GNSS en la Fuerza Aérea Colombiana”, “Aspectos geológico-estructurales del sismo de Quetame (24 de mayo de 2008) y su interpretación en la geodinámica de los Andes colombianos”, “Avances en el procesamiento de información geodésica tradicional con propósitos geodinámicos”, “Bahía Caraquez to Pizarro; seismicity in the Colombia-Ecuador Subduction system 1906-2004: models from GPS observational data”, “Colombia ante el Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (Sirgas)”, “Diapirismo de lodos en el Caribe Central Colombiano”. “Aplicaciones de la implementación de GeoRed en la región”, “Ejemplos de tectónica transcurrente en Colombia”, “El proyecto GeoRed: herramienta para el análisis de

las tasas de subsidencia y sedimentación en deltas y llanuras de inundación fluvial”, “Estudios de la ionosfera a partir de datos GPS”, “Geodinámica en el Territorio Colombiano”, “Geología, prehistoria, historia y presente: ventanas de observación para el estudio de la deformación cortical y la amenaza sísmica asociada”, GeoRed: tareas futuras y expectativas, “GPS y el cambio climático”, “Instrumentación asociada al proyecto GeoRed”, “Interacción suelo-estructura”, “La Navegación aérea y la infraestructura aeronáutica de datos espaciales (Iade)”, “Mapa geológico digital de Colombia”, “Morfoestructura y mecanismo de deformación de la Falla Bucaramanga”, “Operaciones de campo GPS con propósitos geodinámicos”, “Procesamiento datos GPS con *software* científico”, “Red Nacional de Acelerógrafos”, “Red Sismológica Nacional de Colombia”, y “Seismotectonics of the Charleston, South Carolina seismic zone, intraplate strain and geodetic methods: validation of tectonic models for an intraplate seismic zone with GPS geodetic data”.

Cooperación internacional y nacional. Socialización del proyecto

Un aspecto fundamental para el desarrollo del proyecto durante el 2008 ha sido la colaboración y apoyo internacional de entidades como University Navstar Consortium, University Consortium for Atmospheric Research, Nasa, Universidad de Carolina del Sur, Jet Propulsion Laboratory-California Technology Institute, Massachusetts Institute of Technology y Boston College, Estados Unidos, y nacionales, entre otras, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil, corporaciones autónomas regionales de Caldas y Quindío, Corpoica, Alcaldías municipales de Chía y Sopó, Universidad de Cundinamarca, Ladrillera del Norte, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Ideam, Corporación Universitaria del Caribe, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Universidad del Valle, Universidad EAFIT, la Dirección General Marítima, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, y Centro de Control Contaminación del Pacífico.

Con respecto a actividades de difusión y presentación del proyecto se dictaron charlas en los siguientes eventos y entidades: American Geophysical Union, Joint Assembly, Fort Lauderdale, Estados Unidos, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Proyecto Casa Paisa, Centro Control Contaminación del Pacífico, Tumaco, Gobernación de Santander, Alcaldía de Cúcuta, Microzonificación Sísmica, Instituto Nacional de Cartografía, Irán, VII Encuentro Internacional de Investigadores del Grupo de Trabajo de Nieves y Hielos de América Latina del PHI-Unesco, XIII Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar, San Andrés, Isla, I Simposio Internacional Procesos Psicosociales y Culturales de las Emergencias y Desastres, “De la intervención psicosocial a la construcción educativa y social de la reducción del riesgo”, Manizales, IV Seminario de Navegación Aérea, Fuerza Aérea Colombiana, Bogotá, y II Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Aeroespacial, Universidad Distrital Francisco José de Caldas-Fuerza Aérea Colombiana, Cali.

Subdirección Recursos del Subsuelo

Para el cumplimiento del objetivo específico de investigación y evaluación de recursos del subsuelo, esta subdirección lleva a cabo proyectos de exploración en seis temas fundamentales para el conocimiento del potencial del territorio nacional: aguas subterráneas; polimetálicos y gemas; geotermia; energéticos (carbón y uranio); minerales industriales y materiales de construcción, y anomalías geoquímicas. De cada proyecto se destaca lo siguiente:

Aguas subterráneas

Este proyecto contribuyó al Sistema de Gestión y Seguimiento a las Metas del Gobierno (Sigob) con 15.000 km² de cartografía geológica en áreas de los Llanos Orientales y Alto Patía, superando la meta planteada de 5000 km² para el 2008. Se cumplieron los objetivos del plan operativo, incluyendo la perforación de pozos en el altiplano nariñense, con los cuales se da solución a la población que requiere agua potable en los municipios de Cumbal y Carlosama.

Polimetálicos y gemas

Aunque se presentaron dificultades para realizar las actividades de campo y culminar las planchas 397-Inírida y 56-San Roque, se alcanzaron las metas planteadas con actividades efectuadas en zonas accesibles de planchas vecinas.

Recursos geotérmicos

Los principales logros incluyen el avance en la actualización del mapa de gradientes geotérmicos de Colombia, los trabajos de cartografía y alteración hidrotermal en las áreas geotérmicas de Paipa e Iza, y el levantamiento de información geofísica del área

geotérmica del volcán Azufral. El *Mapa Geotérmico de Colombia* es herramienta fundamental para identificar anomalías de flujo de calor terrestre, con aplicación en la evaluación de recursos geotérmicos, minerales e hidrocarburos, por lo cual ha sido importante la cooperación técnica con la Agencia Nacional de Hidrocarburos. También se avanzó en la evaluación de posibilidades de generación eléctrica en la zona central del país, a través de un convenio de cooperación con Isagen.

Recursos energéticos

Con la creación de este grupo de trabajo, INGEO-MINAS reasumió la exploración de carbón y uranio, orientada a determinar zonas potenciales de estos recursos estratégicos para el desarrollo del país. Durante este primer año de actividades del grupo se llevó cabo el diagnóstico, y se efectuaron estudios de geología, geoquímica y geofísica en áreas potenciales del departamento de Boyacá.

Minerales industriales y materiales de construcción

Se seleccionó como zona piloto de estudio la parte central de la cordillera Oriental, para aprovechar la experiencia del grupo de esmeraldas y continuar con la investigación de rocas sedimentarias y depósitos recientes, unidades con alto potencial para tales recursos. En este tema ha sido crucial el aporte de la biestratigrafía para mejorar el conocimiento geológico de la zona y establecer límites de unidades potenciales.

Anomalías geoquímicas

Como aporte al sector minero se produjeron mapas de anomalías geoquímicas y de zonas con potencial

geoquímico para recursos minerales, con base en la compilación y redefinición de 1169 anomalías geoquímicas y cubrimiento de una región de más de 300.000 km². Lo anterior está disponible en mapas con bases de datos en el Sistema de Información Georreferenciada (Siger), que soportan las facetas de información geoquímica (muestra, anomalías, zonas potenciales), con módulos de consulta geográfica

y disposición de información en el portal web de INGEOMINAS.

Aporte a metas Sigob

La contribución de proyectos de la subdirección a las metas Sigob 2008, en cuanto a cubrimiento en km², es la siguiente:

Proyecto	Geología	Geoquímica	Geofísica
SUB08-21 Aguas subterráneas	15.000	1600	2300
SUB08-22 Polimetálicos y gemas	950	923	.
SUB08-23 Recursos geotérmicos	100	220	540
SUB08-24 Recursos energéticos	1200	200	200
SUB08-25 Minerales industriales y materiales de construcción	2000	3000	200
Total	19.250	5943	3240

Eventos y publicaciones técnicas

A lo largo del proyecto SUB08-27 se organizaron cinco eventos de divulgación y capacitación con los resultados de los proyectos técnicos. Se trata de eventos para socializar los productos de INGEOMINAS y capacitar a los usuarios en la forma de acceder a ellos y emplearlos en beneficio de sus actividades productivas. Se llevaron a cabo tres seminarios de geoquímica en Bogotá, Medellín y Bucaramanga, y uno sobre esmeraldas, en Bogotá. Igualmente, se dictó un curso de procesamiento de minerales auríferos en Cali, con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (Jica), dirigido especialmente a pequeños mineros y a los sectores académico y técnico.

Por otra parte, se iniciaron procesos editoriales para la publicación de investigaciones sobre geoquímica, técnicas de caracterización de menas auríferas y paleosismología de la Falla de Ibagué, las cuales constituyen un aporte importante de INGEOMINAS para orientar actividades públicas y privadas en los temas de exploración, minería y medio ambiente.

Proyectos

La subdirección presentó tres proyectos al Fondo Nacional de Regalías, aprobados por la suma de \$4.992.000.000, para realizar actividades de geología, geoquímica y evaluación de recursos en áreas

de los Llanos Orientales, Macizo de Santander y valle inferior del Magdalena (incluyendo la Depresión Momposina). Estos proyectos se llevan a cabo en cooperación técnica con la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Nacional de Colombia. El área por evaluar es de 60.000 km² en geoquímica y 46.800 km² en cartografía geológica.

Cooperación técnica

Se llevaron a cabo actividades para continuar con la cooperación técnica o acercamiento institucional en los ámbitos nacional e internacional, con la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Isagen, Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac), Corponariño, Corpoguajira, universidades Industrial de Santander (UIS), Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), EAFIT y Nacional de Colombia, servicios geológicos de Estados Unidos, Irán e Islandia, y la Asociación de Servicios Geológicos de Iberoamérica, entre otros.

Se atendieron solicitudes del Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), y se organizaron reuniones con el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para la elaboración de documentos Conpes, sobre fertilizantes y metano asociado al carbón.

Adicionalmente, en acompañamiento al Servicio Minero se brindó apoyo técnico a las consultas de

inversionistas privados e internacionales, entre los que se destacan las delegaciones de Japón, Corea del Sur, China y Alemania.

Ejecución presupuestal

En el 2008, la subdirección alcanzó una ejecución presupuestal del 99,14%, la cual se resume, por proyecto, en el siguiente cuadro:

Proyecto	Presupuesto asignado	Presupuesto ejecutado	Porcentaje en ejecución
Aguas subterráneas	742.470.665	738.426.734	99,46
Polimetálicos y gemas	552.546.904	529.411.904	95,81
Recursos geotérmicos	249.221.422	245.304.822	98,43
Recursos energéticos	339.198.421	338.951.302	99,93
Minerales industriales y materiales de construcción	1.435.816.170	1.435.045.327	99,95
Anomalías geoquímicas	382.122.495	381.444.527	99,82
Recursos minerales	121.741.652	121.738.841	100,00
Total	3.823.117.729	3.790.323.457	99,14

Exploración de aguas subterráneas

El objetivo del proyecto (SUB08-21) es compilar, procesar e interpretar información geológica e hidrogeológica para identificar y definir zonas con potencial para aguas subterráneas.

Logros

Los logros del proyecto son los siguientes:

Cartografía geológica en sectores de los departamentos de Meta, Cauca y Nariño

Se completaron 15.000 km² de cartografía geológica y geomorfología, en el norte del Meta 14.000 km² y en el Alto Patía de Cauca y Nariño 1000 km². La cartografía del norte del Meta está en revisión, la del Alto Patía se finalizó en diciembre y se revisará en el 2009. Las dos versiones están enfocadas en estudios de aguas subterráneas, para lo cual se hizo énfasis en la separación de unidades granulométricas. En el norte del Meta, la cartografía se está utilizando para el levantamiento hidrogeológico.

Levantamiento geofísico en Santander y Meta

Se hizo un cubrimiento en geofísica de 2300 km²: en el norte del departamento del Meta, 1100 km² y 230 sondeos eléctricos verticales; en la región central y la Mesa de los Santos (Santander) fueron 750 km², 90 sondeos y adquisición de datos, e interpretación

de la magnetometría en el centro del departamento de Santander, en 450 km².

Levantamiento hidrogeológico en Santander, Casanare, Meta y La Guajira

Inventario hidrogeológico de 600 km² e hidroquímica en la Mesa de los Santos (Santander), y 1000 km² de la primera fase en el municipio de Puerto López y norte del Meta, la segunda fase se llevará a cabo en febrero de 2009.

Socialización del proyecto

Se hicieron once visitas –La Guajira 1, Alto Patía 2, altiplano nariñense 5 y Puerto López 3– de las trece proyectadas, para dar a conocer a las comunidades los beneficios del proyecto y los aportes de INGEOMINAS donde se llevan a cabo los frentes de trabajo.

En la organización del sistema de información hidrogeológica se diagnosticaron los puntos de agua del Proyecto Urabá y se inició el de la sabana de Bogotá. Corresponde a la primera parte de la validación de la base de datos hidrogeológica de INGEOMINAS, con el propósito de publicar los datos y hacer acompañamiento al Inventario Hidrogeológico Nacional que lleva a cabo el Ideam.

En cobertura e informes de aguas subterráneas se hizo entrega, por parte de la Universidad Nacio-

nal de Colombia, sede Medellín, la versión final del estudio, a cargo de María Consuelo Vargas.

Con respecto al mapa de permeabilidades de Colombia se hicieron cinco planchas, a escala 1:500.000, con un cubrimiento de 20.000 km² y la respectiva memoria; las planchas están estructuradas a nivel de cobertura en ArcGis, pendiente revisión final. Esta actividad contó con la colaboración del Instituto Geológico Minero de España y ASGMI.

Perforaciones exploratorias en el altiplano nariñense

Se construyeron dos pozos de 250 metros de perforación exploratoria y 220 metros de obra civil, en las veredas Llano de Piedra y Providencia, de los municipios de Cumbal y Carlosama.

Polimetálicos y gemas

Plancha 297-Inírida

En la cartografía geológica y exploración geoquímica de la plancha 297 se avanzó en 490 km², que equivale al 50% de lo establecido en el plan, y se tomaron 120 muestras de exploración geoquímica y cuatro reuniones de socialización. Sin embargo, dadas las condiciones obtenidas en el avance de la cartografía geológica y muestreo geoquímico propuesto, se hicieron complementariamente la cartografía geológica y el muestreo geoquímico en la plancha 297 Bis El Merey y, de modo parcial de la 277 Bis Amanaven.

Adicionalmente, se cuenta con los mapas de estaciones, afloramientos, libretas de campo con su archivo fotográfico, y el avance de la memoria explicativa respectiva está en un 60%.

Plancha 56-San Roque

En la plancha 56-San Roque, Macizo de Santander, se avanzó en 250 km² en la cartografía geológica y muestreo geoquímico. Los mapas geológicos de las planchas 56 I A y I C, a escala 1:25.000, están en procesamiento, y la memoria respectiva está en un 60% de avance. En estas planchas se identificaron rocas metamórficas del paleozoico, volcanosedimentarias del Jurásico, sedimentarias del Cretáceo y depósitos aluviales cuaternarios.

Igualmente, se tomaron 151 muestras de sedimentos activos, semiconcentrados de batea y suelos, supe- rando en 200% la meta propuesta.

Recursos geotérmicos

Logros

El proyecto planteó para la vigencia del 2008 la actualización del mapa geotérmico de Colombia; la geología del área geotérmica de Iza; el levantamiento geofísico en las áreas geotérmicas del volcán Azufral, Paipa e Iza; el levantamiento geoquímico en las áreas geotérmicas de Paipa e Iza; y el diagnóstico de la información geotérmica disponible de las áreas de Cumbal-Azufral y Santa Rosa de Cabal, alcanzando los siguientes resultados:

- *Actualización del Mapa Geotérmico de Colombia- Fase 1.* Se hicieron la recopilación de la información disponible, su procesamiento y la elaboración del mapa, como soporte adicional se tienen el informe de recopilación metodológica, la información digital en archivos de SIG y las mediciones de propiedades térmicas (conductividad térmica, difusividad térmica y capacidad calorífica) de 118 muestras de núcleos de perforación suministradas por la litoteca nacional de la ANH, con los cuales se da inicio a la conformación de esta base de datos, primera en su género en el país.
- *Geología del área geotérmica de Iza.* Se realizaron la cartografía en escala 1:25.000, de 100 km², el levantamiento geológico y la preparación de la primera versión del mapa, que se cumplieron en su totalidad; la entrega de la información y los análisis petrográficos se programó para enero de 2009.
- *Levantamiento geofísico en el área geotérmica del volcán Azufral.* Durante esta vigencia se llevó a cabo el levantamiento de información geofísica en el área de estudio, cercana a 540 km², ya que se concluyó la adquisición de información en campo, de acuerdo con las condiciones del terreno. Se realizaron mediciones GPS, magnetométricas y gravimétricas en 309 estaciones espaciadas entre 500 y 700 m, y mediciones de magnetometría en

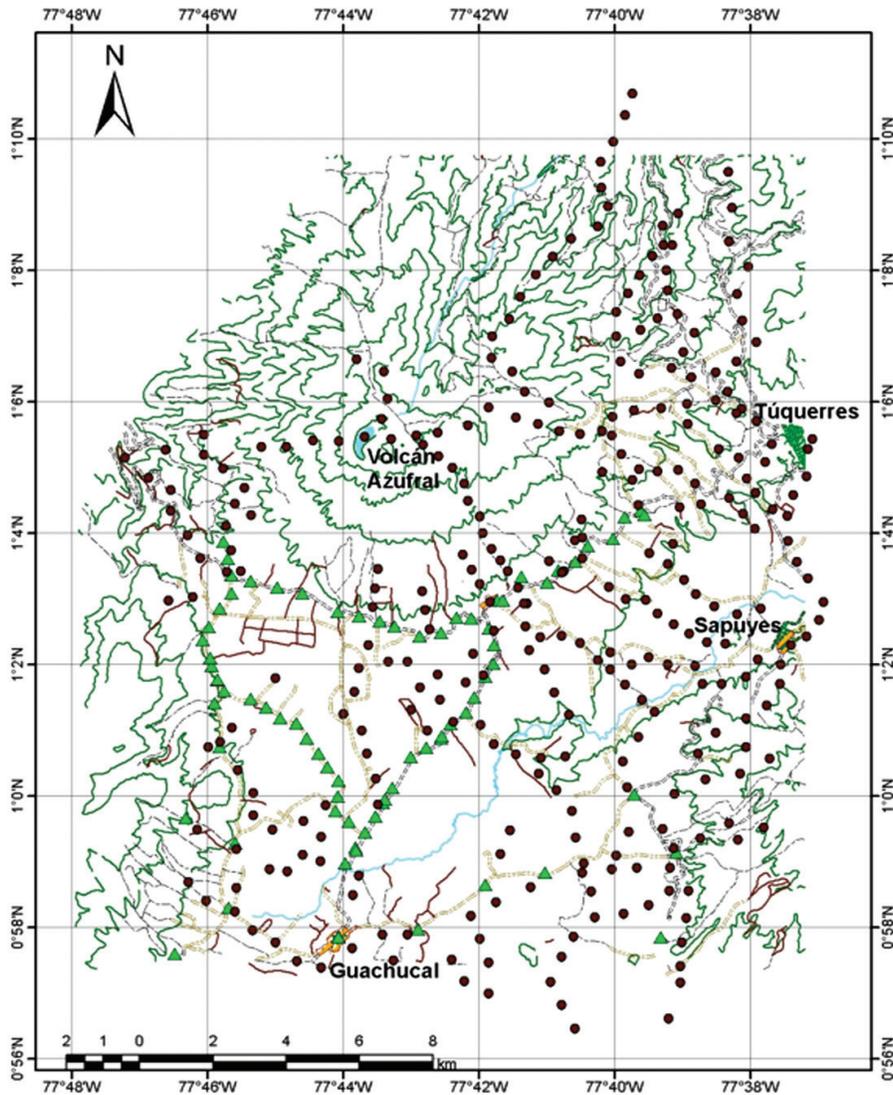


Figura 1. Localización de estaciones para estudio geofísico del volcán Azufral, departamento de Nariño. En círculos café, estaciones en las que se efectuaron mediciones de GPS, magnetometría y gravimetría. En triángulos verdes, estaciones en donde se efectuaron mediciones de magnetometría complementando mediciones de GPS y gravimetría, de años anteriores.

109 estaciones, en las que se habían efectuado sondeos gravimétricos en años anteriores.

El sistema geotérmico asociado al volcán Azufral es considerado uno de los de mayor potencial geotérmico desde los estudios de reconocimiento y a partir de actividades tempranas de prefactibilidad (cartografía geológica, geocronología, alteración hidrotermal superficial y geoquímica de aguas y gases).

- *Levantamiento geoquímico de las áreas geotérmicas de Paipa e Iza.* Se alcanzó en un 100%, con la conclusión de la caracterización mineralógica de la alteración hidrotermal. A partir de las asociaciones mineralógicas encontradas se identificaron áreas de alteración propilítica, argílica y de silicificación en el área geotérmica de Iza, y áreas de alteración propilítica y argílica (caolinitización) en la zona de Paipa.

El mapa de gradientes geotérmicos forma parte de la actualización del mapa geotérmico de Colombia, herramienta fundamental para identificar anomalías de flujo de calor terrestre, cuya aplicación se proyecta a la evaluación de recursos geotérmicos, minerales e hidrocarburos. En las áreas geotérmicas de Paipa e Iza se dio continuidad a estudios en superficie para complementar los trabajos de exploración realizados entre 2001 y 2003. Se llevó a cabo el estudio de alteración hidrotermal en un área de 220 km², que dio como resultado la identificación de zonas de alteración consistentes con sistemas geotérmicos de alta temperatura, a partir de la paragénesis mineral.

- *Diagnóstico de la información geotérmica disponible de las áreas de Cumbal-Azufra y Santa Rosa de Cabal.* Permitió compilar y preparar archivos digitales de la información generada por las investigaciones geotérmicas realizadas en el país, entre éstas el estudio de reconocimiento de los recursos geotérmicos de Colombia, la investigación geotérmica del macizo volcánico del Ruiz y el proyecto geotérmico binacional Tufiño-Chiles-Cerro Negro. Esta información, junto con la generada por INGEOMINAS en proyectos de años anteriores del Servicio Geológico, fue fundamental para el apoyo técnico ofrecido a Isagen, a través del convenio de cooperación. La meta se cumplió en un 80%. Quedan pendientes la digitalización y la generación de coberturas SIG, de lo cual depende la integración final.

Cooperación

Vale la pena mencionar como logros adicionales del proyecto de exploración de recursos geotérmicos las actividades de cooperación interinstitucional con la ANH, que hicieron posible la actualización del mapa de gradientes geotérmicos. A Isagen, mediante un convenio de cooperación, se le ofreció apoyo técnico para evaluación de zonas con potencial geotérmico, con el fin de seleccionar la más promisoría para trabajos futuros de exploración y explotación como fuente de energía eléctrica. Adicionalmente, se establecieron nexos y se realizaron actividades de cooperación técnica con el Observatorio Nacional

del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, donde se inició la asesoría técnica con el experto Valiya Hamza, en la elaboración del mapa de gradientes geotérmicos y en la medición de propiedades térmicas de las rocas para la generación del mapa de flujo de calor.

Cursos

En el marco del proyecto Exploración de recursos geotérmicos y por medio de la cooperación con la ANH se realizaron los cursos de “Fundamentos de geoestadística” y “El estado termal de la tierra”.

Recursos energéticos

Este año se creó el Grupo de Recursos Energéticos con el objeto de impulsar la exploración de carbón y uranio, minerales considerados estratégicos para el desarrollo del país en este campo. La exploración de carbones la lideró INGEOMINAS hasta finales de la década de los setenta, y luego la asumieron Carbocol, Ecocarbón y finalmente Minercol, hasta su liquidación en el 2004; desde entonces esta labor la asumió de nuevo INGEOMINAS, empezando con la organización, escaneo e indexación a bases de datos de la información técnica existente; por su parte, la exploración de uranio en el país tuvo su auge a finales de la década de los setenta y comienzo de los años ochenta, hasta que por razones de mercado se abandonó, dejando como legado varios informes técnicos con los resultados alcanzados hasta entonces.

Este primer proyecto por parte de INGEOMINAS tiene dos frentes de trabajo en el departamento de Boyacá: el primero relacionado con la exploración de carbones en el área Umbita-Laguna de Tota, y el segundo relacionado con la exploración de uranio en las áreas de Paipa, Iza, Pesca y Chivatá.

Estudios

El proyecto tiene los siguientes productos:

Diagnóstico de información existente sobre carbón y uranio

Se compiló la información existente sobre carbón en la Formación Guaduas, en el oriente y norte de Boyacá, en los municipios de Umbita, Tibaná, Jene-

sano, Rondón, Boyacá, Nuevo Colón, Tota y Pesca, y se compiló la información técnica sobre uranio, en los municipios de Paipa, Iza, Pesca, Cuítiva, Firavitoba y Chivatá.

Cartografía geológica para exploración de carbón y uranio en Boyacá

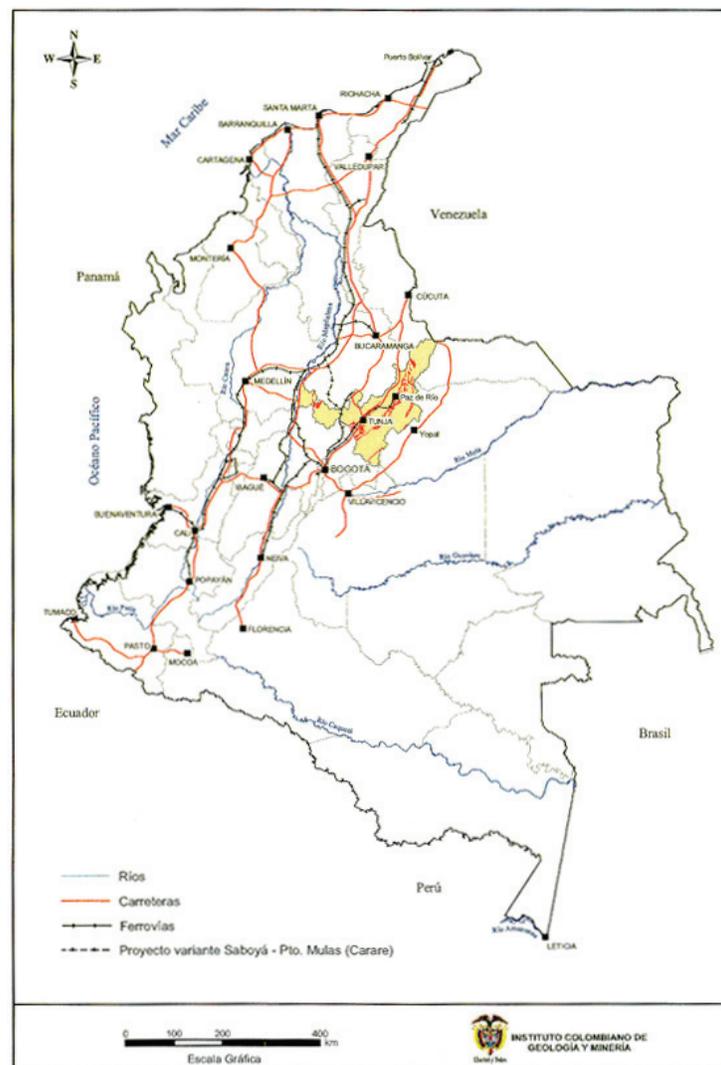
Se hizo la cartografía de la Formación Guaduas en los municipios antes mencionados a escala 1:25.000, incluyendo las formaciones supra e infrayacentes. Con respecto al uranio, se realizó una cartografía geológica en los municipios de Paipa, Iza, Pesca, Cuítiva, Firavitoba y Chivatá, a escala 1:25.000.

Levantamiento geoquímico

Se hizo un muestreo geoquímico para carbones y uranio, incluyendo los respectivos análisis de laboratorio en los municipios inherentes al proyecto; para uranio se tomaron muestras de roca, de sedimentos activos y de suelos, y dos muestras de agua termal.

Levantamiento geofísico

Se realizó el levantamiento geofísico en las áreas seleccionadas para uranio, utilizando un exploranium y un gamaespectrómetro como equipos de medición y de magnetimetría. También se llevó a cabo una prueba piloto para carbones en Umbita, utilizando geoelectrónica y gamaespectrometría.



Mapa de localización de exploración de carbones y uranio en Boyacá.

Logros en la exploración de carbón

En el proyecto de exploración en los sectores carboníferos Umbita-Tibaná, Umbita-Rondón, Nuevo Colón-Boyacá, Tibaná-Jenesano, Rondón Tota, Pesca-Tota, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Documento con los resultados de la evaluación
- Mapa geológico Fm Guaduas (por sectores a escala 1:25.000).
- Mapa de contornos estructurales.
- Perfiles geológicos.
- Columnas estratigráficas.
- Calidades de los carbones. Se seleccionaron los principales mantos de carbón, en cuanto a espesor, aflorantes en cada sector.

En la actualidad, se están calculando los recursos carboníferos por bloques y sectores; se espera tener el consolidado del “cálculo de recursos” en el primer trimestre de 2009.



Explotación de carbón en el sector de La Carbonera, municipio de Pesca.

Logros en exploración de uranio

Los principales logros en la exploración de uranio en el área de Paipa-Iza-Pesca- Chivatá, fueron:

- Documento con los resultados de la exploración.
- Mapas geológicos a escala 1:25.000.
- Mapas de anomalías geoquímicas.
- Mapas de anomalías geofísicas.
- Mapas de estaciones de geofísica.
- Mapas de estaciones de muestreo geoquímico.

Valores anómalos reportados

Para efectos del proyecto, se denominaron valores anómalos aquellos reportados como mayores de 400

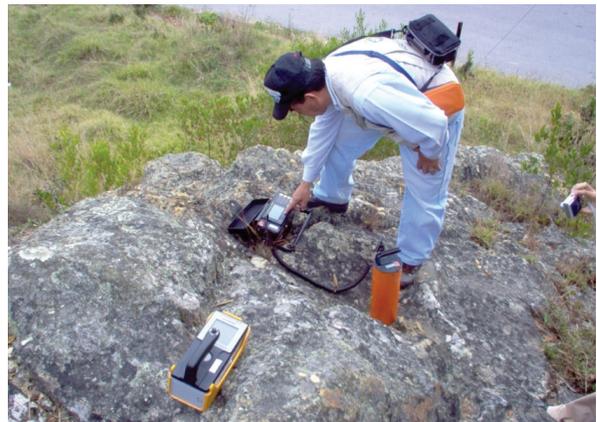
cps (cuentas por segundo), con excepción del área de Chivatá, con 385 cps en adelante.

Área de Paipa:	24 (entre 445 y 7500 cps)
	7 con valores > a 1000 cps
	2 con valores > a 6000 cps
Área de Iza-Pesca:	20 (entre 483 y 4480 cps)
	10 con valores > a 1000 cps
Área de Chivatá:	5 (entre 385 y 853 cps)

Sectores de mayor interés

Área de Paipa: El Durazno (mayores valores)
Quebrada Honda
Casa Blanca

Área de Iza-Pesca: Érika (mayores valores en roca volcánica)
El Crucero (mayores valores en fosfatos)
San Miguel
Cúitiva
Tota



Estudio geofísico (exploración y gamaespectrómetro).

Otras actividades realizadas

Sistema de información geográfica para minerales y materiales de construcción en la sabana de Bogotá

Con el ánimo de realizar acciones para mejorar la problemática minera de la sabana de Bogotá, los ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y de Minas y Energía, con base en el

resultado obtenido por la Upme en el Programa de Aprovechamiento Sostenible de Minerales en la sabana de Bogotá en el 2006, le correspondió a INGEOMINAS el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), que involucre la temática inherente a la geología, geomorfología, hidrogeología, ingeniería para ingenieros y explotaciones. El proyecto contempló la elaboración de diferentes archivos SIG sobre minerales y materiales de construcción explotados; unidades geológicas y su descripción litológica con diversos minerales y materiales de construcción; localización de los principales componentes hidrogeológicos; sectorización de la sabana de Bogotá, en función de la relación existente entre las unidades geológicas y la ubicación de los depósitos de minerales y materiales de construcción.

Los minerales y materiales de construcción son arcilla, arena, gravas, recombos, carbón, caliza, hierro, caolín, fosfato, sal y diatomita, información extractada de los estudios técnicos realizados por el Catastro Minero Colombiano. Se tienen 441 títulos, cuya ubicación puede observarse en el sistema de información implementado.

Minerales industriales y materiales de construcción

Corresponde a los estudios de prospección, exploración y evaluación de minerales industriales y materiales de construcción para el desarrollo de la infraestructura del país.

Logros

Los productos o resultados del proyecto corresponden a:

Cartografía geológica en sectores de la cordillera Oriental

Se finalizó la integración geológica del cinturón esmeraldífero oriental obteniéndose un Mapa Geológico con su respectivo Informe Geológico con nueva información estratigráfica, estructural y nuevas áreas potenciales para la explotación de esmeraldas en dicho cinturón. Se hicieron 2000

km² de nueva cartografía geológica en la zona axial de la cordillera Oriental con control bioestratigráfico para evaluar el potencial de minerales industriales y materiales de construcción (calizas, fosfatos, arcillas, arenas, gravas), en los siguientes sitios: a. Costado NW de la plancha 169 en alrededores de Puerto Boyacá (800 km²); b. Al norte y al sur de la plancha 228 en cercanías a Gachetá (225 km²) y sector de Chingaza (225 km²); c. En un corredor entre Guateque y el municipio de Umbita, entre el costado noroeste de la plancha 229 y el borde oeste de la plancha 210 (750 km²). Se hizo la compilación geológica (diagnóstico de información) para exploración de minerales industriales y materiales de construcción en los alrededores de Bucaramanga.

Geofísica para exploración de materiales de construcción en el sector de Bucaramanga

Teniendo en cuenta la necesidad de conocer las zonas con potencial de materiales de construcción que sean fuente de estos recursos para la demanda de las ciudades principales en el país, se planteó el área de Bucaramanga como zona piloto para realizar un mapa a escala 1:100.000 con información general del potencial de gravas, material para agregados, arenas silíceas, calizas y arcillas con algunos análisis que permitan una caracterización de la calidad y composición entre ellos: difracción de rayos X, ensayos de resistencia y análisis químicos. Como base se tuvo la cartografía geológica elaborada en el área por INGEOMINAS (cuadrángulo H-12, plancha 135 San Gil y la cartografía del Macizo de Santander, Zona Guanentina, Mesa de Los Santos y de la región de Curití a escala 1:25.000, levantada por la UIS en convenio con INGEOMINAS; además, algunos trabajos de detalle en la ciudad de Bucaramanga y otros muchos estudios a diferentes escalas realizados por INGEOMINAS. Como resultado preliminar de esa evaluación se efectuaron sondeos geoelectricos en 21 lugares seleccionados como los más promisorios (alrededores de Bucaramanga, Curití, Mesa de los Santos, Barichara, San Juan de Girón, río Chicamocha, varias canteras y ladrilleras).

Geoquímica, petrografía y mineralogía

Se tomaron 140 muestras para análisis de DRX, químicos y petrográficos en los alrededores de Bucaramanga para evaluar el potencial de arcillas, calizas, arenas, agregados y gravas en el sector. Se interpretaron de 3000 km² de anomalías geoquímicas en planchas del Cinturón esmeraldífero occidental. Se hicieron 21 análisis químicos para rocas calcáreas como parte de la evaluación en Bucaramanga y alrededores.

Interventoría a convenios y supervisión de contratos

Se realizó la supervisión técnica de seis contratos y se finalizó la supervisión técnica del Convenio 02 de 2006, de cooperación técnica entre INGEOMINAS y la Universidad Industrial de Santander.

Anomalías geoquímicas de Colombia

El objetivo del proyecto es compilar, procesar e interpretar información geoquímica para identificar “anomalías geoquímicas” y definir zonas con potencial para recursos minerales, así como para planear el uso del territorio y el manejo ambiental de los ecosistemas.

Logros

Los productos que entrega el proyecto son:

Base de datos geoquímicos ambiente SIG

Compilación de la información geoquímica levantada por el INGEOMINAS a lo largo de su historia en sus programas de cartografía geológica y geoquímica, y en los proyectos de exploración de recursos del subsuelo.

Durante el 2008 se compiló información disponible en proyectos y tesis de 7030 muestras con coordenadas, y de 4558 muestras que no tenían coordenadas (281 planchas), pero que mediante un trabajo de georreferencia automática (tesis de maestría de la Universidad Nacional de Colombia) se le asignó coordenadas admisibles a una escala 1:1.000.000, para un total de 11.588 estaciones de muestreo ingresadas a Siger, cumpliendo y superando ampliamente la meta establecida para la

vigencia. A la fecha (figura 2), la faceta geoquímica de Siger soporta información de 161.588 estaciones de muestreo con 1.671.000 datos con ubicación (coordenadas planas y geográficas), información de campo sobre cada muestra, información geográfica del sitio de muestreo, datos de análisis químicos, metodologías de muestreo y de análisis químico, documentación fotográfica e información sobre informes técnicos elaborados.

Mapa de anomalías geoquímicas de Colombia

Producto de la compilación, revisión y análisis de las anomalías geoquímicas identificadas por INGEOMINAS en sus proyectos de exploración de minerales y de cartografía geológica, durante el 2008 se cubrió la región Centro-Oriente de Colombia, donde se revisaron 1100 documentos, se identificaron, captaron y referenciaron 1471 anomalías históricas, finalizando la compilación de la información geoquímica histórica e iniciando la inclusión de la información reciente producida por INGEOMINAS en sus proyectos institucionales, desde 2005 hasta la fecha.

Se delimitaron 27 macrounidades geológicas y 165 unidades litogeoquímicas.

Con la empresa Mercator (contrato 334 de 2008) se actualizó la faceta de anomalías geoquímicas en Siger, se efectuó el cargue de anomalías históricas a Siger, se desarrolló el módulo de consulta geográfica para la faceta muestra geoquímica y se desarrollaron aplicativos para redefinir (finalizado) y clasificar (en prueba) anomalías en medio, alto y bajo potencial.

Se redefinieron 1169 anomalías geoquímicas de interés, clasificadas por grupo mineral: grupo 1 (177), Grupo 2 (213), grupo 3 (63), grupo 4 (2), grupo 5 (174), grupo 6 (54), y grupo 7 (446) anomalías.

Se está en la fase de prueba del aplicativo para efectuar análisis SIG y aplicar criterios geoquímicos (unidades litogeoquímicas, metalogenia), geológicos (macrounidades geológicas, fallas), geográficos (Modelo Digital de Terreno, DEM, hidrografía) y mineros (inventario y catastro minero), que permitan clasificar las anomalías en alto, medio y bajo potencial geoquímico para alojar mineralizaciones.

Se produjo un mapa de anomalías históricas, así como un mapa de anomalías definidas de la región Centro-Oriente, y se está en la etapa de su valoración para clasificarlas, según su potencial geoquímico para recursos minerales. Así mismo, se efectuó un tratamiento estadístico y geoestadístico de la información geoquímica disponible y se produjeron mapas de concentración puntual y de distribución espacial por región de la zona de Esmeraldas, y por planchas de esta misma zona (plancha 189). Como apoyo a otros proyectos se efectuó tratamiento estadístico de la información y se produjeron mapas de concentración puntual: proyecto cordillera Occidental (planchas 145, 165, 185, 208,407 y 428) y proyecto Uranio y energéticos.

Como apoyo a programas de levantamiento de información geoquímica que lleva a cabo INGEO-MINAS, se realizaron las siguientes actividades:

- Se acompañó el proceso de muestreo en el valle medio del Magdalena y en la Alta Guajira.
- Se elaboraron los protocolos para preparación de muestras de la Alta Guajira y en la Sierra Nevada de Santa Marta.
- Se terminaron ensayos granulométricos y se definieron análisis para muestras de la Alta Guajira, y se enviaron muestras para análisis externos (100).

Zonas con potencial geoquímico para recursos minerales

A partir de las anomalías geoquímicas agrupadas y clasificadas por mineral, y por su potencial para alojar mineralizaciones, y aplicando criterios geológicos, geoquímicos, geográficos y mineros, se identifican zonas con potencial geoquímico para recursos minerales. Las zonas identificadas se cla-

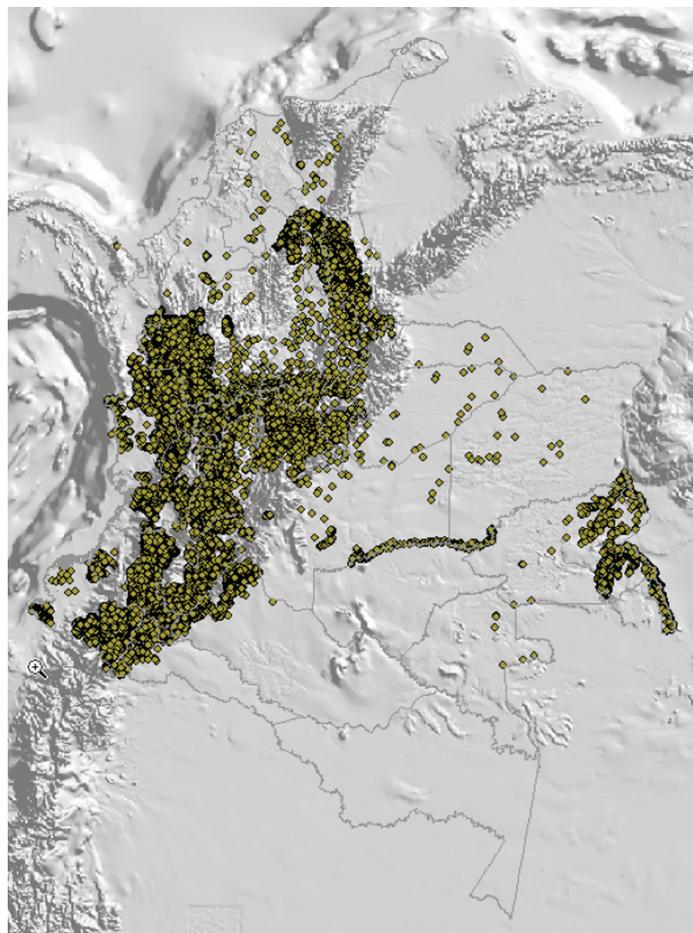


Figura 2. Mapa ubicación de puntos cargados en base de datos de geoquímica.

sifican por su potencial geoquímico y se presentan en mapas por grupo mineral.

Con la empresa UNBIT (contrato 342 de 2008) se desarrollaron la faceta de zonas con potencial geoquímico en Siger; los aplicativos para redefinir (finalizado) y clasificar (en prueba) zonas potenciales en medio, alto y bajo potencial geoquímico, y el aplicativo para consulta y disposición de información en el portal web de la entidad.

Actividades complementarias

- Se contrató la actualización de *software* (SPSS y Geosoft) básico para manejo y procesamiento de información geoquímica.
- Se desarrollaron actividades del Sistema de Gestión de Calidad-MECI institucional.
- Se colocaron mapas (PDF) de concentración puntual, distribución espacial y de anomalías de la región Andina-Occidental en el portal web.
- Se recibieron solicitudes de compra de información para compañías exploradoras de minerales, y se elaboró propuesta de resolución para venta de información geoquímica a empresas exploradoras de minerales.
- Se efectuaron actividades de divulgación del proyecto y sus resultados al consejo directivo de INGEOMINAS, a la Misión del Servicio Geológico de Irán, y se dictaron seminarios de geoquímica en varias ciudades (Bogotá, Medellín, Bucaramanga).

Recursos minerales de Colombia

Su objetivo es difundir los resultados técnicos de los proyectos de la Subdirección Recursos del Subsuelo, mediante eventos y publicaciones:

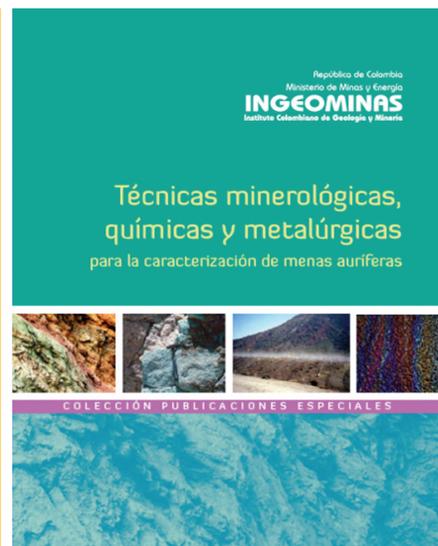
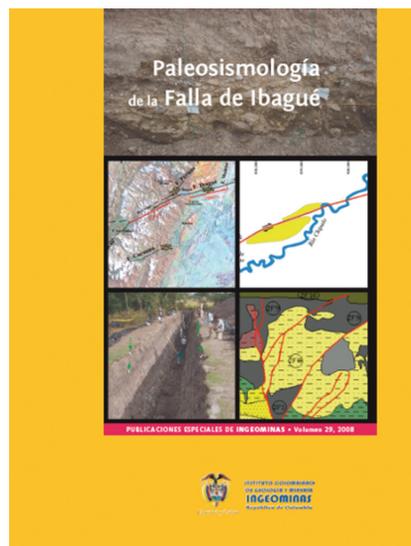
Publicaciones

Como resultado de las actividades de investigación se editaron los siguientes títulos: *Paleosismología de la Falla de Ibagué*; *Manual de geoquímica*, y *Técnicas mineralógicas, químicas y metalúrgicas para la caracterización de menas auríferas*.

Eventos técnicos de recursos del subsuelo

Para la difusión de los proyectos, la subdirección realizó los siguientes eventos:

- Seminario INGEOMINAS con visión geoquímica (bases de datos, mapa de anomalías y zonas potenciales), Bogotá, 30 de julio de 2008.
- Curso Cuarto País Procesamiento de minerales auríferos y tratamiento de aguas residuales. Cali, 5-25 de octubre de 2008, evento organizado en desarrollo de un convenio con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (Jica).
- Seminario de Geoquímica. Medellín, 6 de noviembre de 2008, en conjunto con la Universidad EAFIT.
- Seminario Resultados de INGEOMINAS en la exploración de los cinturones esmeraldíferos de Colombia. Bogotá, 10 de diciembre de 2008.



- Seminario de Geoquímica. Bucaramanga, 16 de diciembre de 2008, con el apoyo y la participación de la Universidad Industrial de Santander.

Actividades complementarias

- Se revisaron los contenidos de los informes técnicos de Recursos Minerales de Colombia, con el fin de establecer parámetros para mejorar su calidad técnica, antes de su publicación.

- Se avanzó en la revisión editorial de otras tres publicaciones sobre carbones, aguas subterráneas y guía de campo de geología, que se editarán en el 2009.
- En representación de INGEOMINAS se participó en el Comité Organizador del III Congreso Colombiano de Hidrogeología que se llevará a cabo en el 2009. El Instituto apoya las actividades técnicas y de divulgación del evento.

Subdirección de Amenazas Geológicas y Entorno Ambiental

La Subdirección estuvo a cargo de cinco proyectos, inscritos en el Plan Operativo 2008 del Instituto, tres de ellos relacionados con la investigación, evaluación de amenazas originados por fenómenos geológicos, como sismos, volcanes y movimientos en masa, y monitoreo de amenaza sísmica y volcánica; este último involucra la mayor parte del quehacer de los observatorios vulcanológicos y sismológicos de Manizales, Popayán y Pasto. Los otros dos proyectos estuvieron relacionados con la actualización de las redes de vigilancia sísmica y volcánica, y con la construcción del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto.

Los aspectos más importantes y relevantes de los proyectos se resumen a continuación:

- En el proyecto “Investigación y zonificación de amenazas por movimientos en masa”, uno de los grandes logros es contar con la guía para zonificación de amenaza por movimientos en masa tipo flujo, trabajo que se compiló con los trabajos realizados en el proyecto piloto de la cuenca de la quebrada La Negra en Útica (Cundinamarca) y la experiencia en otros sitios de trabajo. La guía cuenta con numerosos mapas temáticos de la cuenca de esta quebrada en escalas 1:5.000 y 1:10.000.
- El producto de la “Zonificación de amenazas por movimientos en masa” tipo flujo en la cuenca del río Combeima, escala 1:25.000, con mapas temáticos a esta escala y algunos a escala 1:10.000. En este proyecto se realizó la actividad de comunicación con comunidades, con el fin de apoyar a las autoridades en la incorporación de los resultados de los estudios geocientíficos dentro de los procesos de gestión de riesgos, para lo cual se definieron tres aspectos por desarrollar: el primero, en educación en gestión de riesgos; el segundo, en la incorporación de la temática de amenaza y riesgo en la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué, y el tercero, en la incorporación de la gestión de riesgo en el desarrollo turístico que se plantea en la cuenca del río Combeima.
- En el proyecto “Investigación y monitoreo de amenaza volcánica”, se hizo la ampliación y actualización de las redes de vigilancia volcánica; este año se llegó a 96 estaciones telemétricas funcionando en los volcanes, en tanto que los volcanes activos con instrumental aumentaron en dos, Doña Juana y Cumbal, para un total de once volcanes en Colombia con redes de vigilancia.
- Debemos destacar el excelente trabajo realizado por los observatorios vulcanológicos con la vigilancia volcánica y las alertas tempranas, en el caso de las dos erupciones ocurridas este año: volcán Galeras el 18 de enero y Nevado del Huila el 20 de noviembre. Igualmente, el trabajo realizado con la posible reactivación del volcán Cerro Machín, cuya principal actividad hasta el momento ha sido un enjambre sísmico en el volcán ocurrido entre el 8 y 10 de noviembre. Una parte importante de este trabajo se realizó con las instituciones del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), organizaciones privadas y comunidad, para realizar procesos de gestión de riesgo y ordenamiento territorial.
- En el proyecto “Investigación y monitoreo de amenaza sísmica” se destacan el incremento de estaciones actualizadas a banda ancha y la ampliación de la cobertura, especialmente al

norte del país. En el proceso de modernización instrumental, con base en el equipo adquirido por intermedio del Banco Mundial, se ha logrado que el 48% de los sensores de la red sean de banda ancha. Igualmente, el sistema de comunicación satelital se ha modernizado en el 88% de los módems y demoduladores, así como los transductores en la base de Bogotá.

- El proceso de adecuar las diferentes características de los equipos diseñando un cuerpo homogéneo ha sido una labor sobresaliente en el año, proceso que continúa con dos aspectos principales: 1. Implementación de un sistema de adquisición de datos moderno (Earhtworm), de *software* libre, ampliamente utilizado a nivel mundial y susceptible de adecuar y actualizar, según las necesidades del usuario, que unifique los diferentes formatos de cada tipo de equipo sismológico existentes, y que permita compartir señales sísmicas con agencias sismológicas de otros países y de nuestros observatorios vulcanológicos en tiempo real. 2. Conocimiento del equipo moderno adquirido y configuración de éste de acuerdo con las necesidades de operación de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC) y de las condiciones de campo de las estaciones.
- En la actividad de actualización del Mapa Nacional d Amenaza Sísmica se convocó un grupo de discusión nacional, conformado por expertos en

el tema a través de la Comisión de Riesgo Sísmico y Volcánico, para mostrar y evaluar los avances de esta actividad, la cual es de interés nacional ya que es parte fundamental de la Norma de Construcción Sismorresistente, la cual también se está actualizando. Se ha gestionado un trabajo coordinado para que la actualización del mapa sirva de insumo en la actualización de la norma, los cuales se espera estén listos en el 2009.

- Visitas de emergencias y asistencia técnica, este frente de trabajo se basó en el apoyo que brinda INGEOMINAS al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), realizando un gran número de visitas de emergencia para eventos relacionados con movimientos en masa por solicitud de la Dirección de Prevención y Atención de Desastres (DPAD) y el Comité Regional de Prevención y Atención de Emergencias (Crepad), atendiendo las emergencias por el sismo de Quetame y las erupciones de los volcanes Galeras y Nevado del Huila. Adicionalmente a estas acciones, que forman parte también del ordenamiento territorial, el Instituto ha participado en este proceso directamente con el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), y con la Dirección de Prevención y Atención de Desastres en el proyecto de incorporación de la gestión de riesgo a nivel local.

Ejecución presupuestal y avance de los proyectos

Presupuesto

Columna	AME08-41	AME08-42	AME08-43	AME08-44	AME08-45
Presupuesto	843.747.370	1.508.607.380	1.469.877.250	1.000.000.000	1.500.000.000
% Avance de actividades	85	98	86	100	100
% Ejecución presupuestal	98,72	94,73	96,31	99,26	99,98

Investigación y zonificación de amenazas por movimientos en masa

El proyecto (AME08-41) comprende un conjunto de actividades técnico-científicas, enmarcadas en el Plan Operativo Institucional 2008, tendientes a incrementar el conocimiento en la temática de movimientos en masa en el territorio nacional.

Logros

Con el fin de alcanzar el objetivo planteado, se contó con un equipo multidisciplinario de geólogos e ingenieros de diferentes especialidades, quienes trabajaron en varios frentes encaminados a generar diversos productos, así:

Publicación de una guía para zonificación de amenaza por movimientos en masa tipo flujo

En este frente de trabajo se generaron dos grandes productos: el primero, la “Zonificación de amenaza por movimientos en masa tipo flujo de la cuenca de la quebrada La Negra”, integrado por:

- Mapa de amenaza de inundación por flujo de lodos para periodo de retorno de 10 años, escala 1:5.000.
- Mapa de amenaza de inundación por flujo de lodos para periodo de retorno de 25 años, escala 1:5.000.
- Mapa de unidades geológicas superficiales, escala 1:10.000
- Mapa geomorfológico, escala 1:10.000.
- Mapa de uso y cobertura del suelo, escala 1:10.000.
- Mapa de zonificación de la susceptibilidad del terreno ante la ocurrencia de movimientos en masa, escala 1:10.000.

El segundo producto obtenido en este frente de trabajo es la “Guía metodológica para la zonificación de amenaza por movimientos en masa y flujos”, la cual se generó a partir de los resultados obtenidos en el caso piloto de la cuenca de la quebrada La Negra y de proyectos desarrollados en otras partes del país a diferentes escalas.

Investigación aplicando la metodología de fractales

Se aplicó dicha teoría en la zona del estudio de “Zonificación de amenaza por movimientos en masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta”, y se obtuvo un informe con los resultados y los mapas generados a partir de esta metodología.

Generación del proceso metodológico para actualizar el mapa nacional de amenaza por movimientos en masa a escala 1:500.000

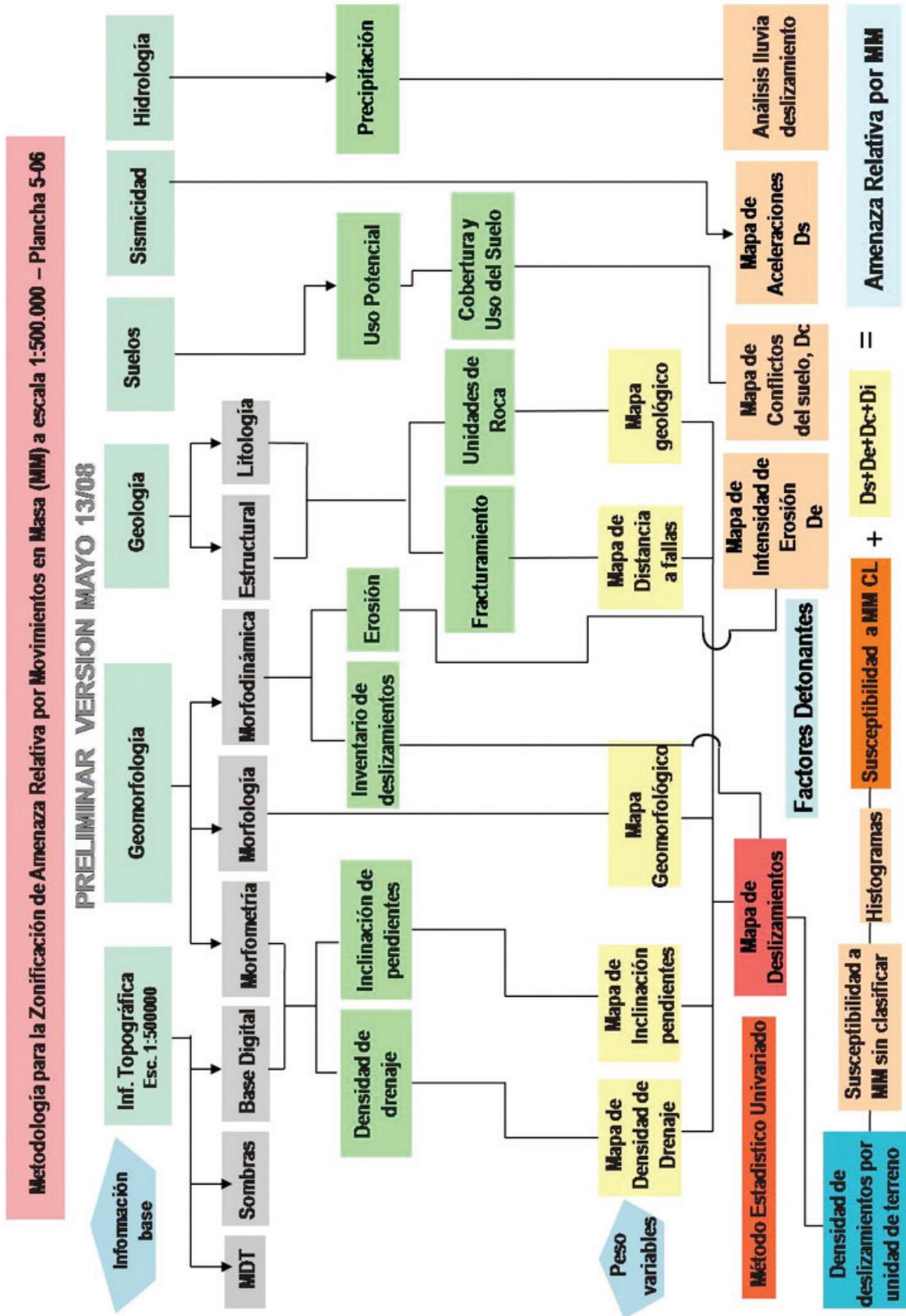
Se obtuvo un documento con la descripción de la metodología definida en INGEOMINAS. Se definió con base en los resultados de las reuniones del proyecto del Banco Mundial y el proyecto de Conflicto de uso del suelo, que el trabajo interinstitucional se realizará en el marco del convenio ya firmado entre las nueve instituciones del Sistema Nacional Ambiental (Sina), donde se encuentran el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac) e INGEOMINAS. Este frente de trabajo continuará en el 2009 con la generación del mapa de amenaza en la plancha piloto y la documentación del método aplicado. En la figura 1 se muestra el proceso metodológico propuesto.

Zonificación de amenaza por movimientos en masa tipo flujo en la cuenca del río Combeima, escala 1:25.000

En este frente de trabajo se obtuvieron los siguientes resultados:

- Mapa de amenaza de inundación por flujo de lodos detonados por aguaceros intensos, escala 1:25.000.
- Mapa de amenaza de inundación por flujo de lodos detonados por deshielo del volcán Nevado del Tolima, escala 1:25.000.
- Mapa de amenaza de inundación por flujo de lodos detonados por aguaceros intensos, Inspección de Villa Restrepo, escala 1:10.000.
- Mapa de unidades geológicas superficiales, escala 1:25.000.

Figura 1. Proceso metodológico definido para la actualización del mapa nacional de amenaza por movimientos en masa a escala 1:500.000.



- Mapa geomorfológico, escala 1:25.000.
- Mapa de uso y cobertura del suelo, escala 1:25.000.
- Mapa de inventario de movimientos en masa, escala 1:25.000.

En este proyecto se realizó la actividad de comunicación con comunidades, para apoyar a las autoridades en la incorporación de los resultados de los estudios geocientíficos dentro de los procesos de gestión de riesgos.

Zonificación de amenaza por movimientos en masa a escala detallada en varios municipios

En este frente se generaron dos propuestas técnico-económicas, presentadas a los municipios de Barranquilla y Cartagena, producto de las cuales se firmó el Acuerdo 028 de 2008 con el Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, cuyo objeto es la “Zonificación de amenaza por movimientos en masa escala 1:5.000 en las laderas occidentales en el área metropolitana de Barranquilla, en un área aproximada de 3200 hectáreas”.

Desarrollo e implementación del Simma e ingreso masivo de información existente

En este frente de trabajo se obtuvo el documento “Términos de referencia para contratar la revisión del análisis de requerimientos, el diseño, la construcción e implementación del sistema de información de movimientos en masa Simma”, con base en el cual se realizó el estudio de mercado; su resultado arrojó la imposibilidad de contratar debido al alto costo del mencionado estudio, en relación con la disponibilidad de recursos en el proyecto.

Evaluación de amenaza en un sector de explotación minera y actividad inotrópica

En este frente se obtuvo un documento metodológico aplicable a diferentes tipos de minería, como primera herramienta para futuras evaluaciones tanto en el Servicio Minero como las que realice el Servicio Geológico por solicitud de terceros.

Visitas de emergencias y asistencia técnica

Este frente de trabajo se basó en el apoyo que brinda INGEOMINAS al SNPAD, realizando visitas de emergencia para eventos relacionados con movimientos en masa por solicitud de la DPAD y los Crepad; igualmente, se atendieron las emergencias por el sismo de Quetame y la erupción del volcán Nevado del Huila. Por otra parte, en este frente de trabajo se incluyó la interventoría a las obras de estabilización del Cerro de La Popa, resultado de la emergencia invernal del 2007; alquiler del piezocono sísmico a la ciudad de Barranquilla; el apoyo técnico al proyecto piloto del municipio de Los Patios (Norte de Santander), en el marco del proyecto Predecán, y la ejecución de un estudio a solicitud del Tribunal Superior de Cundinamarca, denominado “Evaluación geotécnica para el análisis de deformaciones y agrietamientos urbanización Parques del Sol I, Soacha, Cundinamarca”. Finalmente, se apoyaron las actividades programadas por el MAVDT en el marco del proyecto del Banco Mundial para la reducción de la vulnerabilidad fiscal del Estado colombiano ante eventos desastrosos.

Investigación y monitoreo de la actividad volcánica

La investigación y monitoreo de la actividad volcánica (proyecto AME08-42) continúa combinando el trabajo científico de rigor y la socialización del conocimiento científico hacia los diferentes actores de la sociedad como elementos esenciales para lograr resultados de impacto. Durante 2008 se continuó el fortaleciendo de las tres líneas de acción básicas: capacidad logística y tecnológica, investigación y capacidad científica, y capacitación, difusión, sensibilización a usuarios, las cuales son indispensables para generar información oportuna y confiable, que permita prevenir desastres volcánicos en el país.

Logros

A continuación, enmarcadas en estas tres líneas de acción, se consolidan las actividades y los resultados alcanzados por el proyecto durante el 2008, por los tres observatorios vulcanológicos y sismológicos de Colombia.

Operación red de vigilancia e investigación de los volcanes en el país: estaciones telemétricas en funcionamiento

En el 2008 continuó fortaleciéndose la capacidad logística y tecnológica en los tres observatorios vulcanológicos y sismológicos, establecidos en las ciudades de Manizales en 1986 (OVSM), Popayán en 1993 (OVSP) y Pasto en 1989 (OVSP); esta presencia estratégica de INGEOMINAS posibilita el monitoreo y la investigación sobre las tres principales provincias volcánicas del país (figura 2), en las que se garantizó la “Operación de las redes de vigilancia de los volcanes de los segmentos norte, centro y sur del país”, la “Gestión y ubicación de sitios para nuevas estaciones” y la “Ampliación y modernización de las redes”.

Durante 2008, los tres observatorios instalaron 32 nuevas estaciones telemétricas: 13 por el OVSM, 6 por el OVSP y 13 por el OVSP. De éstas, 11 son estaciones sismológicas de corto periodo, 3 estacio-

nes sismológicas de banda ancha, 14 inclinómetros electrónicos, 1 estación Scandoas, 1 cámara web en el Nevado del Huila, 1 estación para medición de campo eléctrico y 1 para medición del campo magnético.

Si se consideran las 12 estaciones repetidoras de los tres OVS (6 OVSM, 3 OVSP y 3 OVSP), la red telemétrica de monitoreo volcánico está conformada, a diciembre de 2008, por 108 estaciones.

Entre los principales resultados están:

- 108 estaciones telemétricas en funcionamiento.
- Se monitorearon los nuevos volcanes activos: Doña Juana, Azufral y Cumbal.
- Se mejoraron las redes de estaciones telemétricas en los volcanes Cerro Machín y Nevado del Huila.
- Se instaló y puso en operación la red portátil para volcanes, con dos estaciones de banda en el Cerro Machín.

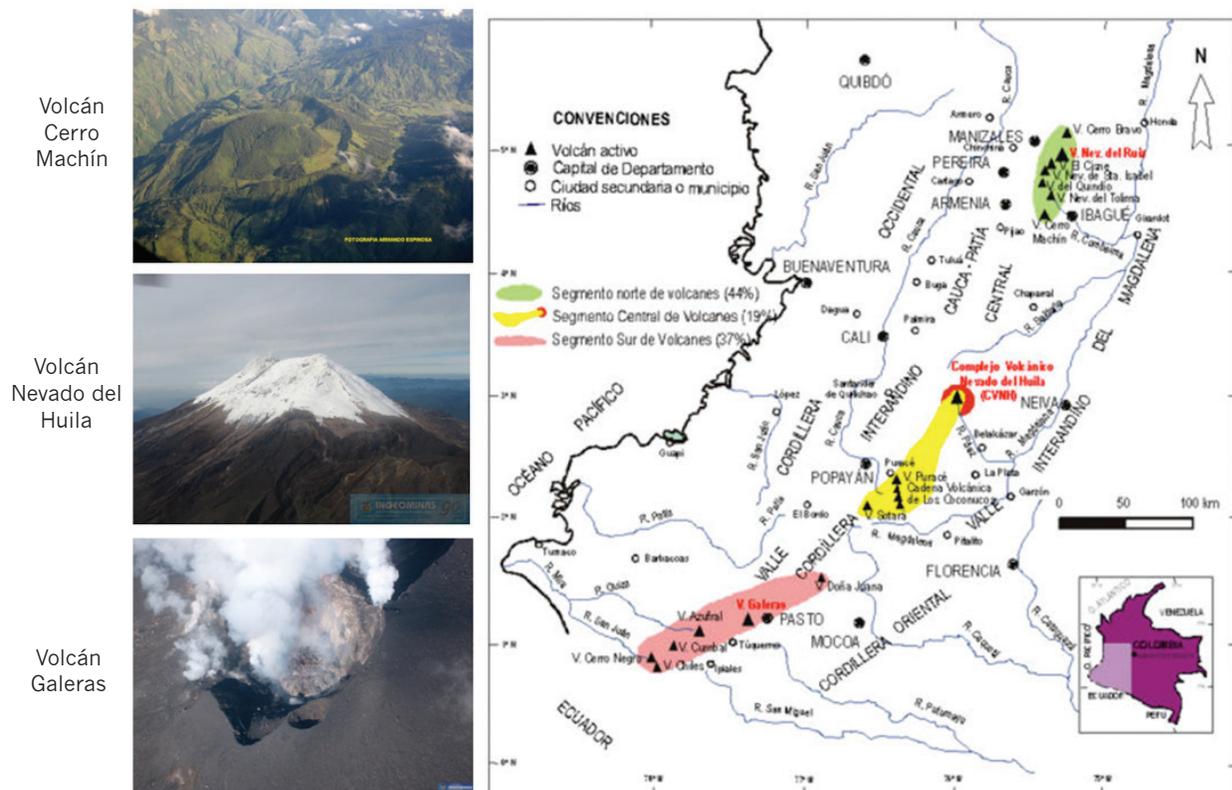


Figura 2. Provincias volcánicas asignadas a los tres observatorios vulcanológicos y sismológicos de Colombia.

- Se realizó la ocupación periódica de las redes no telemétricas establecidas en el área de influencia de los volcanes monitoreados.
- Se garantizó el monitoreo de la actividad superficial en volcanes más activos mediante inspecciones aéreas y terrestres.
- Se lograron importantes avances en *software*, bases de datos y tecnologías de información.

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Manizales (OVSM)

Las redes de vigilancia telemétricas del OVSM para monitorear los volcanes pertenecientes al Complejo Volcánico Cerro Bravo-Cerro Machín (Cerro Bravo, Nevado del Ruiz, Santa Isabel, Nevado del Tolima y Cerro Machín) se componen de 36 estaciones telemétricas, 23 estaciones sismológicas (21 de corto periodo y 2 de banda ancha), 9 de inclinometría electrónica y 4 de monitores de flujos de lodo.

Durante el año se instalaron trece nuevas estaciones telemétricas, tendientes a mejorar las redes de monitoreo de los volcanes Cerro Machín, Nevado del Ruiz y Cerro Bravo; tres nuevas estaciones sismológicas de corto periodo, una en Cerro Bravo, una en el Nevado del Ruiz y tres en el Cerro Machín; siete nuevas estaciones de inclinometría electrónica, tres de ellas en el Nevado del Ruiz. Los inclinómetros Bis y Lisa conservaron su localización, pero los equipos previamente instalados se remplazaron por nuevos.

En cuanto a las estaciones no telemétricas, se inició la implementación de las redes EDM de los volcanes Nevado del Ruiz y Cerro Machín, y se instalaron dos estaciones de banda ancha portátiles en el Cerro Machín.

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Popayán (OVSP)

A diciembre de 2008 las redes de vigilancia telemétricas del OVPO para la vigilancia de los volcanes Nevado del Huila, Puracé y Sotará se componen de 27 estaciones telemétricas, quince estaciones sismológicas (once de corto periodo y cuatro de banda ancha), tres de inclinometría electrónica, siete de

monitores de flujos de lodo, una cámara de video web y una estación ScanDoas permanente para mediciones de SO₂. Durante el año se instalaron seis nuevas estaciones telemétricas, tendientes a mejorar las redes de monitoreo de los volcanes Nevado del Huila y Puracé.

Se instalaron dos nuevas estaciones sismológicas de banda ancha, en el sur del Nevado del Huila; una cámara de video Web telemétrica, en el costado sur del volcán Nevado del Huila; una nueva estación fija para mediciones continuas del flujo de SO₂ proveniente del volcán Nevado del Huila, ubicada en el costado W del volcán, en la población de Caloto, equipo enviado por el proyecto mundial Novac (Network for Observation of Volcanic and Atmospheric Change); dos nuevas estaciones de inclinometría del volcán Puracé; dos nuevas estaciones repetidoras, en el costado sur del volcán Nevado del Huila, para la transmisión de señales telemétricas, y se realizó mantenimiento periódico a la red de vigilancia de los volcanes Nevado del Huila, Puracé y Sotará.

En cuanto a las estaciones no telemétricas, se continuó con los muestreos semanales en las tres estaciones isotópicas de gas radón del volcán Puracé, y se realizaron muestreos en sus fuentes termales y en la fumarola lateral. Se continuaron las mediciones terrestres del flujo de SO₂, empleando móvil-Doas, se hicieron 17 sobrevuelos para el seguimiento de la actividad superficial y cambios en el edificio del volcán Nevado del Huila, en tres de los cuales se efectuaron mediciones con la cámara térmica; así mismo, se destinaron tres para la observación del volcán Puracé y el volcán Sotará.

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto (OVSP)

El OVSP, después de 19 años de establecido, amplió su cobertura de monitoreo durante el 2008, pasando de la vigilancia de un volcán, el Galeras, a cuatro con el establecimiento de redes de vigilancia telemétricas en los volcanes Doña Juana, Azufral y Cumbal.

Las redes de monitoreo se componen de 33 estaciones telemétricas, 16 estaciones sismológicas (trece de corto periodo y tres de banda

ancha), ocho de inclinometría electrónica, una estación climatológica, una estación acústica, tres estaciones ScanDoas para mediciones de SO₂, dos cámaras web para seguimiento de la actividad superficial, una estación para medición de campo eléctrico y una para medición del campo magnético.

Durante el año se instalaron trece nuevas estaciones telemétricas, tendientes a mejorar la red de monitoreo del volcán Galeras e iniciar el monitoreo continuo en tiempo real de los volcanes Doña Juana, Azufral y Cumbal, que en años anteriores habían sido objeto de muestreos sísmicos por periodos cortos; además, se instalaron cinco nuevas estaciones sismológicas de corto periodo (dos en el volcán Doña Juana, una en el volcán Azufral y dos en el volcán Cumbal); una estación de banda ancha en el volcán Doña Juana; cinco nuevas estaciones de inclinometría electrónica (una en el volcán Doña Juana, una en el volcán Galeras, una en

el Azufral y dos en el volcán Cumbal), y una estación para medición del campo eléctrico y una para medición del campo magnético, en el volcán Galeras.

Operación Red de Vigilancia e Investigación de los volcanes en el país

A continuación se presenta la relación de informes periódicos de la vigilancia volcánica efectuada por los tres observatorios vulcanológicos y sismológicos, durante el 2008.

En el año 2008 se continuó el proceso de elaboración de *software* para adquisición de datos sísmicos, creación de *software* para procesamiento primario en sismología para los tres observatorios y optimización de bases de datos de sismología. Se presentó un gran avance en el “Sistema para la integración, análisis e interpretación de la información generada por el proceso de vigilancia y monitoreo del volcán Galeras (SAIIG)”.

Observatorio	Semestrales	Mensuales	Semanales	Comunicados o boletines
OVSM	2	12	-	28
OVSP0	2	12	40	70
OVSP	2	12	51	55
Total	6	36	91	153

Evaluación de amenaza volcánica

Durante el 2008 se realizaron actividades relacionadas con la evaluación de amenaza volcánica del volcán Azufral, socialización de información sobre actividad y amenaza volcánica, y avances importantes en la estandarización de protocolos y planes de contingencia ante crisis volcánicas.

Mapa de amenaza volcán Azufral

Se cuenta con la definición de los escenarios eruptivos pasado y actual de actividad. Con base en esto se realizó consulta bibliográfica para establecer escenarios eruptivos de referencia, se tienen mapas individuales de distribución de unidades de flujo

y de oleadas piroclásticas para diferentes etapas eruptivas. Se inició el modelamiento de corrientes de densidad piroclástica (flujos y oleadas piroclásticas), cuya información en conjunto con la del registro geológico y geomorfología actual, permitirá la definición de escenarios eruptivos futuros y la zonificación de la amenaza volcánica.

Socialización de información sobre actividad y amenaza volcánica

La socialización de la información sobre actividad volcánica y de amenaza volcánica es parte fundamental del proyecto, ya que es indispensable en la gestión del riesgo y prevención de desastres volcá-

nicos en el país; se realiza mediante conferencias, visitas guiadas en los OVS y asistencia a reuniones con la comunidad, autoridades, representantes de la DNPAD y comités locales y regionales de prevención y atención de desastres. Durante el 2008 los tres observatorios vulcanológicos y sismológicos realizaron 254 charlas, en las que participaron más de 7089 personas.

Observatorio Sismológico de Manizales

Hubo charlas magistrales, visitas al volcán, asistencia a programas radiales y acompañamiento técnico permanente a las autoridades locales y regionales en los procesos de elaboración de las acciones que hay que seguir.

En el departamento del Tolima se dictaron 60 charlas en los municipios de Ibagué (29), Cajamarca (26), Espinal (3), Guamo (1) y Valle de San Juan (1). En el departamento del Quindío se dieron 35 charlas en los municipios de Armenia (32), Calarcá (1), Filandia (1) y Pijao (1). En el municipio de Pereira, a pesar de que está fuera de la zona de influencia establecida en la evaluación de la amenaza volcánica del

Cerro Machín, se dictaron seis charlas. En el 2008, en visitas guiadas al OVSM, se contó con 2191 asistentes.

Observatorio Sismológico de Popayán

Durante el 2008, debido a la situación del volcán Nevado del Huila, se asistió a diversas reuniones, donde se socializó la información del estado actual del volcán y su estado previo y posterior a las crisis presentadas en abril y noviembre a 2417 personas. Se realizaron reuniones con diversas corporaciones (Nasa Kiwe, Universidad del Cauca, Invías, Gobernación del Cauca), del Crepad del Cauca y Huila, Asociación Nasa Cxha Cxha, Parques Nacionales Naturales de Colombia, gobernación del Cauca, y hubo asistencia a Clopad de los municipios de Popayán, Páez y Puracé.

Observatorio Sismológico de Pasto

A raíz del actual proceso de actividad iniciado en el 2004 por el volcán Galeras, se organizaron diversas reuniones y charlas en las que se socializó la información del estado actual del volcán Galeras a 2481 personas.



Imagen de actividad de socialización en el área de influencia del volcán Galeras.

Se realizaron reuniones y charlas con los Clopad Zona de Influencia del volcán Galeras, alcaldías para discutir sobre el Plan Específico del volcán Galeras, comunidad de conjuntos residenciales, barrios, universidades, colegios, Batallón Boyacá, Instituto Departamental de Salud, hospitales, Cruz Roja Colombiana, Corporación Osso, Naciones Unidas, Banco Interamericano, Coordinadora Comunitaria Galeras, Gerencia Proceso Galeras sobre el Proceso de Socialización Galeras, Crepad y Clopad, sobre proyectos de flujos de lodo Galeras-Mijitayo y de vulnerabilidad física de Consacá, Corponariño, para el plan de manejo reserva Natural El Azufral, entre otros.

Estandarización protocolos planes de contingencia ante crisis volcánicas

Tendiente a lograr la estandarización de protocolos de planes de contingencia ante crisis volcánicas existentes en cada OVS, se realizó una reunión de

socialización en la ciudad de Manizales, donde se acordaron puntos de estandarización enfocados a obtener un documento general. Se definió la Escala Estándar de Niveles de Actividad (cuadro siguiente) y el Modelo Estándar de reportes de actividad volcánica tanto ordinarios como extraordinarios.

Crisis volcánicas durante el 2008

Gracias al acertado diagnóstico de la actividad volcánica, al reporte oportuno de cambios en los niveles de actividad de los volcanes más activos durante el 2008 y al proceso de socialización de actividad y amenaza volcánica pre y poscrisis volcánicas, el 2008 fue exitoso para INGEOMINAS en la prevención de desastres volcánicos en el país y, por ende, en el cumplimiento a cabalidad de la misión institucional. Al finalizar el año, el volcán Nevado del Huila se encontraba en Nivel II (Naranja), los volcanes Galeras y Cerro Machín en nivel III (Amarillo) y los demás en Nivel IV (verde).

Escala de Niveles de Actividad volcánica

Nivel	Número	Estado de actividad	Color
Verde	IV	Volcán activo y comportamiento estable	
Amarillo	III	Cambios en el comportamiento de la actividad volcánica	
Naranja	II	Erupción probable en término de días o semanas	
Rojo	I	Erupción inminente o en curso	

En los tres observatorios anualmente se adaptan y apropian metodologías y tecnología empleadas para el monitoreo de otros volcanes a nivel mundial, pero lo más importante logrado año tras año es la consolidado de equipos interdisciplinarios de funcionarios y contratistas encargados de realizar el estudio integral de los volcanes activos del país, caracterizados por su gran sentido de responsabilidad social, su sentido de pertenencia institucional y sus competencias profesionales.



Detalles del flujo de lodo a su paso por la población de Belalcázar.

Difusión

INGEOMINAS, a través de los observatorios vulcanológicos y sismológicos, ha adaptado las facilidades en comunicación brindadas por internet y otras herramientas web para masificar el conocimiento científico y entregar información primaria en tiempo real sobre la actividad volcánica, a través de www.ingeo Minas.gov.co y los *links* de los observatorios, que incluye aspectos como reportes de actividad, informes periódicos, imágenes en tiempo real de los volcanes Galeras y Nevado del Huila, sismogramas analógicos en línea (volcanes Galeras, Nevado del Huila, Cerro Machín, Nevado del Ruiz y Cerro Bravo), redes de monitoreo, fotografías y videos, niveles de actividad, enlaces a páginas relacionadas y generalidades de los volcanes activos en Colombia.

Sistema integrado de calidad

Se realizó un trabajo en equipo por parte de los participantes del proyecto en los tres OVS y la Oficina de Planeación para elaborar dos procedimientos relacionados con el objetivo del proyecto. El procedimiento “Monitoreo y operación de la red vulcanológica”, el cual consta de 29 actividades y tiene como soporte 89 documentos de referencia (instructivos en su gran mayoría), que a su vez cuentan con sus correspondientes documentos de referencia (manuales, formatos), y el procedimiento “Evaluación de amenaza volcánica”, que consta de 21 actividades y 7 documentos de referencia.

Presupuesto

El proyecto en 2008 alcanzó una ejecución presupuestal del 94,73%, de acuerdo al presupuesto inicial de \$1.400.000.000 y adiciones presupuestales por \$108.607.380.

Ejecución presupuestal por objetos del gasto, proyecto AME08-42.

Objeto del gasto	Asignado	Ejecutado CDP	Ejecutado CRP	Saldo CDP	Saldo CRP	% de ejecución
Personal de contrato	379.624.125	379.624.125	379.624.125	0	0	100
Honorarios	225.272.110	225.272.110	225.272.110	0	0	100
Capacitación				0	0	
Viáticos	295.113.887	274.212.110	274.212.110	20.901.777	20.901.777	92,92
Gastos de viaje	148.075.764	132.535.604	132.535.604	15.540.160	15.540.160	89,51
Compra de equipo	108.399.312	102.681.265	102.681.265	5.718.047	5.718.047	94,73
Arrendamientos	26.607.600	23.165.714	23.165.714	3.441.886	3.441.886	87,06
Mantenimiento infraestructura	22.668.828	14.315.470	14.315.470	8.353.358	8.353.358	
Insumos	244.315.597	227.087.449	227.087.449	17.228.148	17.228.148	92,95
Análisis de laboratorio				0	0	
Documentación y publicaciones	900.000	489.700	489.700	410.300	410.300	
Otros- Caja menor	5.405.000	3.202.981	3.202.981	2.202.019	2.202.019	
Comunicaciones y transporte	20.255.044	20.255.044	20.255.044	0	0	
Jornales	29.970.113	25.673.100	25.673.100	4.297.013	4.297.013	85,66
Contribuciones 4 x 1000	2.000.000	577.854	577.854	1.422.146	1.422.146	
Total	1.508.607.380	1.429.092.526	1.429.092.526	79.514.854	79.514.854	94,73

Investigación y monitoreo de la actividad sísmica

El proyecto (AME08-43) en la vigencia del 2008 desarrolló las siguientes actividades:

Actividad 1: Operación de las redes sismológicas, mantenimiento preventivo y correctivo (incluida estación de CTBTO), reparación en laboratorio, optimización del sistema de mantenimiento remoto, respuesta instrumental y calibración estaciones sísmicas y reubicación de sitios de sensor o estación completa.

La RSNC de las 25 estaciones instaladas actualmente son 12 de banda ancha y 13 de corto periodo (figura 3). Sólo quedan 3 estaciones con equipos de comunicación de vieja generación, mientras que las otras 22 tienen equipos de nueva tecnología.

La red sismológica de la RSNC está compuesta por estaciones de diferentes características, relacionadas tanto con su generación tecnológica como con las marcas adquiridas. El proceso de adecuar estas características se realiza diseñando un cuerpo homogéneo en dos dimensiones: 1. Implementación de un sistema de adquisición de datos moderno (Earhtworm) de *software* libre, utilizado mundialmente y susceptible de adecuar a las necesidades del usuario y que permita compartir señales sísmicas con agencias sismológicas de otros países y de nuestros observatorios vulcanológicos en tiempo real, y conocimiento del equipo adquirido y configuración de éste de acuerdo con las necesidades de operación de la RSNC y de las condiciones de campo de las estaciones.

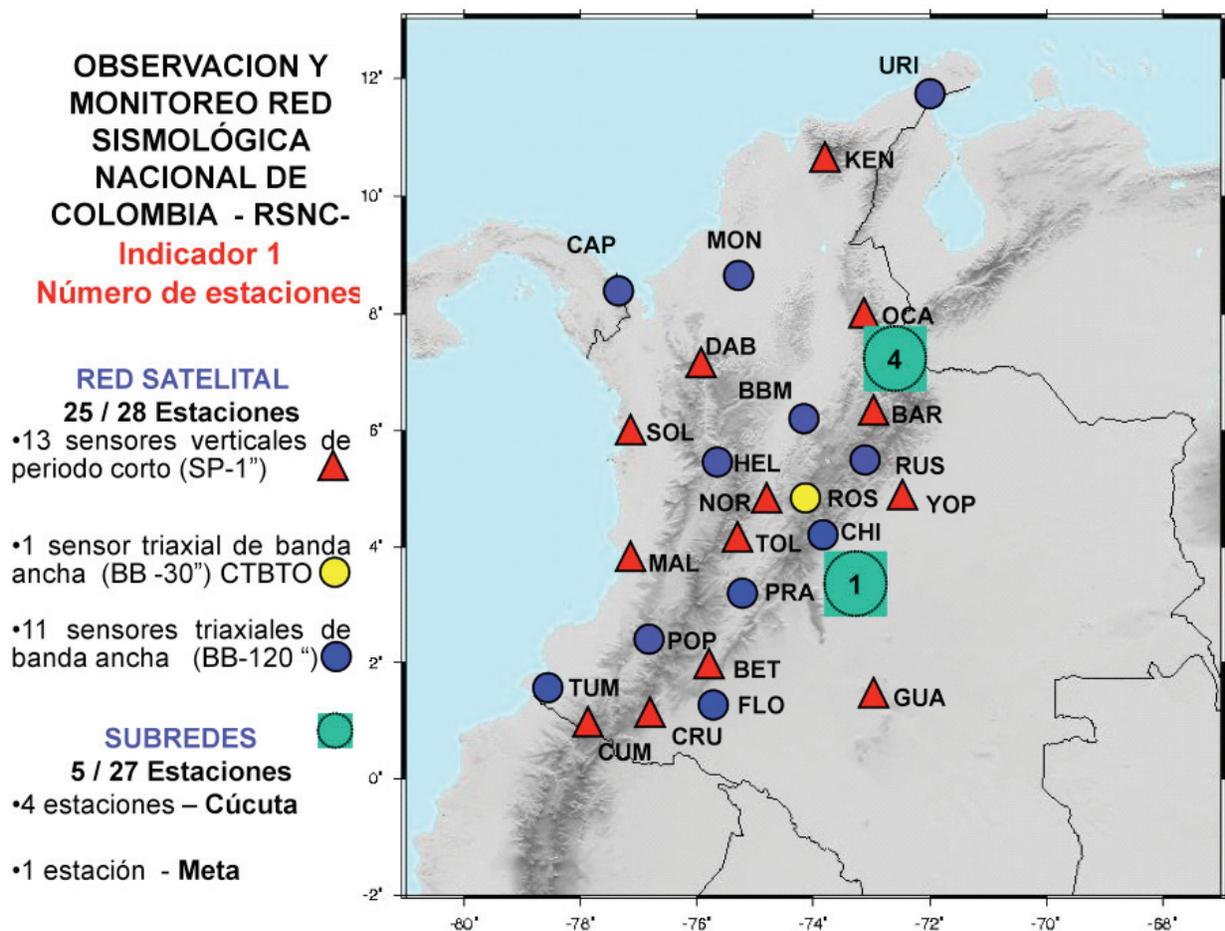


Figura 3. Estaciones de la RSNC en operación.

Actividad 2: Ampliación y modernización de las redes sismológicas

Se instalaron cinco estaciones sismológicas satelitales en Uribia, Popayán, Barrancabermeja, Dabeiba y Yopal, las tres primeras con sismómetros de banda ancha y las otras dos con sismómetros de corto periodo, y se adelantaron actividades para instalación de otras tres estaciones satelitales en Manizales, Isla Gorgona y Isla Malpelo, pendientes de algunos detalles de infraestructura, revisión de documentos o



de permisos por parte de la Unidad de Parques Naturales del MMAVT.

Se construyeron dos casetas de protección y búnker para el sensor en las estaciones Dabeiba y Manizales. En la estación de Yopal se acondicionó una caseta, se levantó una torre de comunicaciones con funciones de repetidora de estaciones sísmicas de una subred y se hizo el búnker de protección del sismómetro. Por otra parte, se construyeron tres búnkeres para sismómetros en las estaciones de Capurganá, Florencia y Prado.



Figura 4. Detalles de un búnker típico para el sismómetro de una estación de banda ancha de la RSNC.

En cuanto al proceso de la conformación y consolidación de las subredes sismológicas regionales en el país, la RSNC contó con cinco estaciones de subredes. De esta manera se menciona el avance en cada región:

- En la subred de Norte de Santander se instalaron cuatro estaciones de corto periodo con telemetría UHF, cuyas señales se transmiten a la base en Cúcuta, instalada en la regional de INGEOMINAS, desde donde por medio de un sistema de comunicación satelital estas señales son transmitidas en tiempo real a la sede de la RSNC en Bogotá.
- En la subred de Meta se tiene instalada una estación sismológica portátil de banda ancha ubicada en Acacías, cuyos datos se recolectan cada dos

meses. Se realizaron varias reuniones con entidades del departamento, las cuales han dado como resultado la elaboración y radicación de un proyecto de diseño de la subred sismológica y acelerográfica, y actividades de mantenimiento y procesamiento de la información. El convenio de este proyecto está en estudio. En dicho proyecto el departamento aportaría \$1000 millones, aproximadamente.

- La subred de Casanare tiene como base la estación satelital de Yopal, igual que en el departamento del Meta se realizaron varias reuniones con la Gobernación, el Comité Regional de Emergencias, varios alcaldes de la región, el Comité Local de Emergencias y la Universidad Unitrópico, y se elaboró un borrador de proyecto

y de convenio entre la región e INGEOMINAS, el cual se está revisando. La gobernación ha apropiado \$350 millones para la gestión de 2009, con el fin de adquirir equipos para dicha subred.

- Siguiendo el diseño que el proyecto ha realizado de una subred en alrededores de Bogotá, se tienen tres sitios seleccionados, con pruebas de sitio y transmisión realizadas con muy buen balance, y se está desarrollando los pasos siguientes en el proceso (figura 5).
- En el departamento de La Guajira se diseñó una subred de siete estaciones sismológicas, de las

cuales Corpoguajira aportará tres, mediante un convenio con INGEOMINAS, que está en estudio en esta última entidad (figura 6).

- Para el departamento de Antioquia se realizaron conversaciones con el llamado Grupo de Sismología de Medellín, conformado por la Universidad Nacional de Colombia, Universidad EAFIT y algunas entidades particulares, encontrándose un ambiente muy positivo para proyectar una o dos subredes en la región, de acuerdo con el diseño que tiene la RSNC.

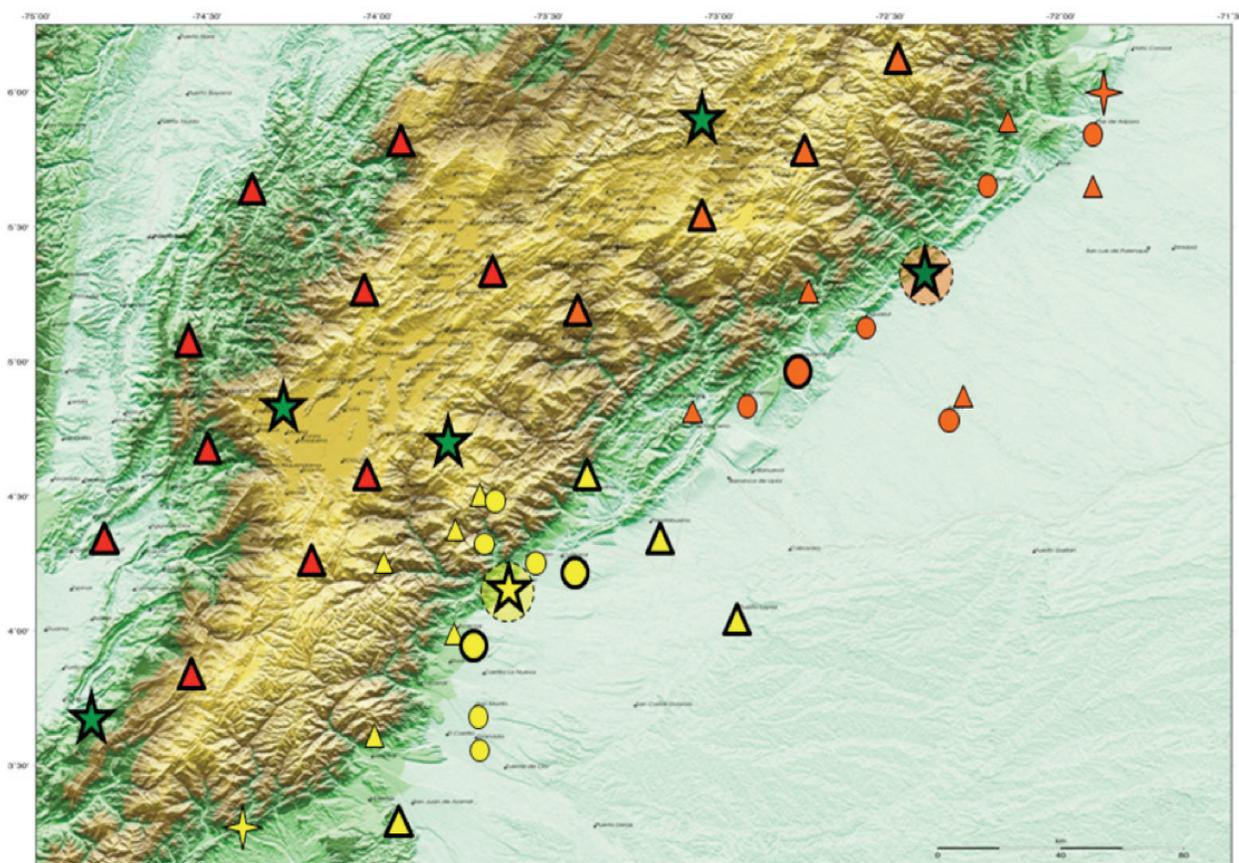


Figura 5. Diseño de las subredes de Meta (símbolos amarillos), Casanare (símbolos naranja) y Bogotá (símbolos rojos). Las estrellas de cinco puntas son estaciones satelitales de banda ancha, las verde actualmente instaladas, las estrellas de cuatro puntas son estaciones de banda ancha con telemetría UHF. Los triángulos son estaciones de corto periodo con telemetría UHF, los pequeños son las estaciones que proveerán la región y los grandes con borde negro las que proveerá la RSNC. Los círculos representan estaciones acelerográficas, siguiendo la misma convención en cuanto al tamaño que la descrita para las estaciones de corto periodo. Los círculos grandes con línea punteada, localizados en las ciudades de Villavicencio y Yopal, representan las redes locales de acelerógrafos que serán instaladas en dichas ciudades.

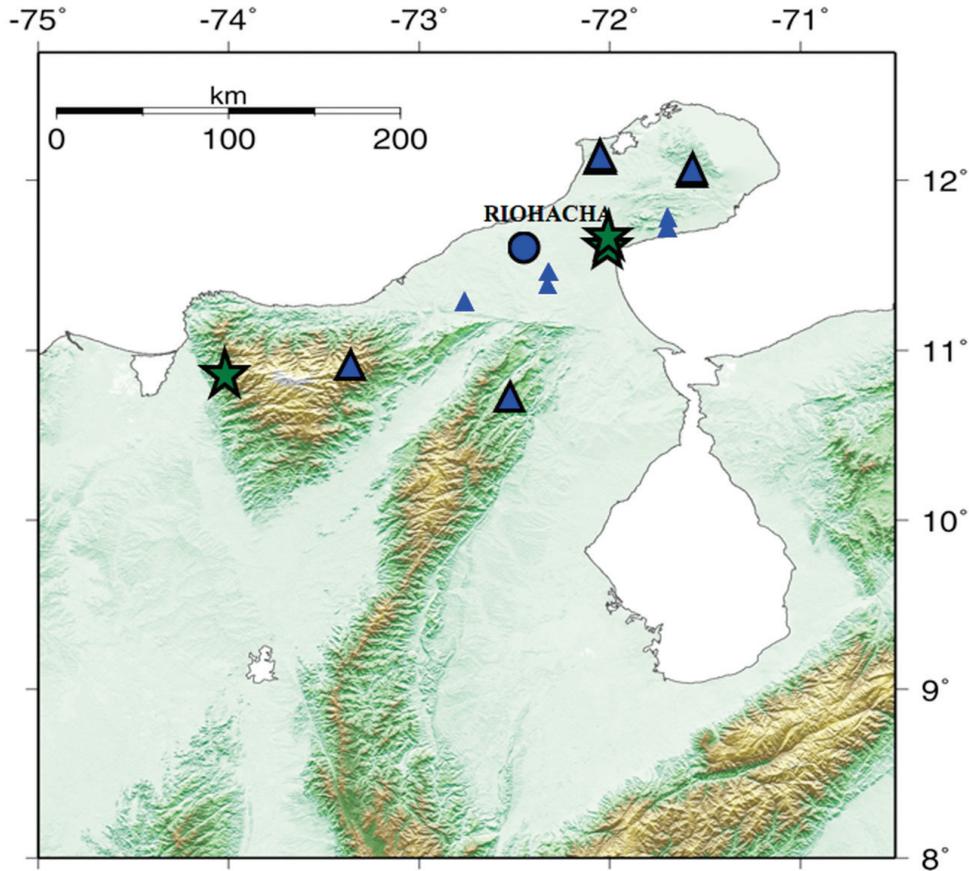


Figura 6. Diseño de la subred de La Guajira (símbolos de color azul). Las estrellas de cinco puntas son estaciones satelitales de la RSNC, actualmente en funcionamiento (una de banda ancha y una de corto periodo). Los triángulos y el círculo tienen la misma representación descrita en la figura 5.

Actividad 3: Procesamiento primario información sismológica, transferencia de datos, clasificación de señales, localización de sismos (x, y, z, m), actualización de bases de datos, monitoreo de los estados de salud (SOH) de las estaciones, observación de sismicidad especial, atención de emergencias.

Actividad 4. Procesamiento secundario información sismológica, revisión de la actividad sísmica (diaria-especial), relocalización de sismos (arribos, subredes, registros triaxiales), cálculo de mecanismos focales (primeros arribos, tensor momento), cálculo de la magnitud (diferentes métodos) y caracterización de fuentes.

Estas actividades son el resultado básico de la RSNC. Están soportadas en el procesamiento de la información sismológica provista por la red instrumental, por parte de los analistas durante las 24

horas del día, los 365 días del año y los turnos mensuales que realizan los profesionales sismólogos, en los cuales revisan y reprocesan la información con los analistas, realizan nuevos procesos, atienden las emergencias sísmicas que se presentan, apoyan a los observatorios vulcanológicos en las emergencias de carácter volcánico y contestan las dudas de la comunidad. Se elaboraron doce informes mensuales de actividad sísmica del país, dos informes semestrales (segundo semestre de 2007-primer semestre de 2008), un informe de sismicidad especial (Emergencia del sismo de Quetame) y cien reportes de sismos notorios o emergencias sísmicas. A manera de ejemplo de las señales procesadas se menciona que se registraron durante el año 11.889 sismos locales, de los cuales se pudieron localizar y reprocesar 3.669 eventos (figura 7).

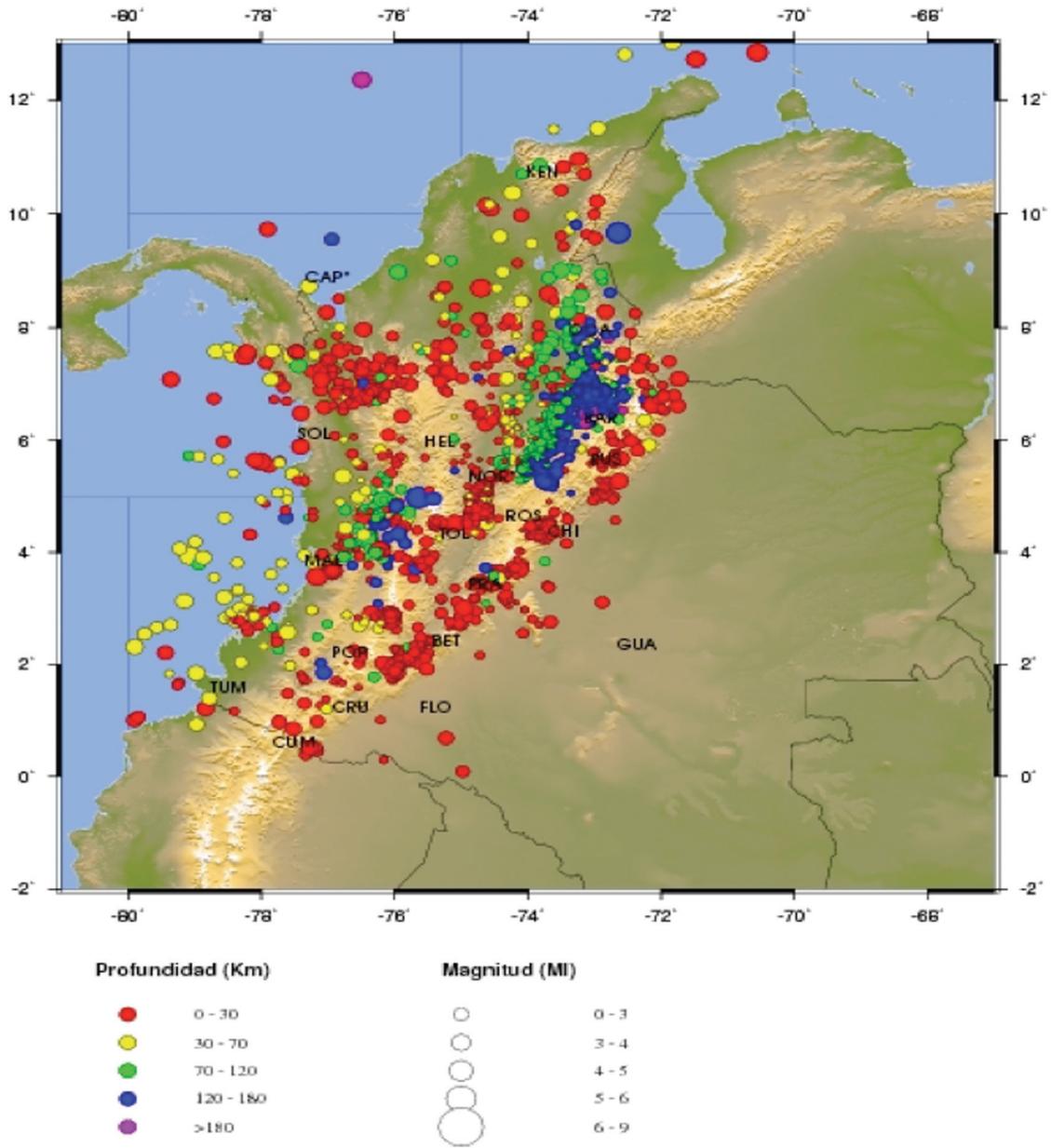


Figura 7. Actividad sísmica del país localizada durante el 2008 por la RSNC.

Sólo se presentaron cinco sismos mayores con $ML \geq 5$, como se ve en la tabla siguiente:

Fecha	Profundidad (km)	Magnitud local	Municipio
Enero 16	156	5,0	Becerril (Cesar)
Febrero 17	155	5,7	Los Santos (Santander)
Marzo 28	152	5,6	Los Santos (Santander)
Mayo 24	Superficial	5,7	Quetame (Cundinamarca)
Septiembre 13	Superficial	5,2	Chinchiná (Caldas)

Actividad 5: Sistemas y bases de datos: mantenimiento, optimización y creación de programas, y actualización de página web e intranet para procesamiento secundario.

Se hizo el mantenimiento y actualización de la página web y bases de datos. En este punto se puso especial énfasis en la unificación de la base de datos para el cálculo de la amenaza sísmica, la cual comprende datos de diferentes agencias mundiales, datos históricos y datos de la RSNC. Se realizó la creación, adecuación, actualización y mantenimiento de *software* para procesamiento sismológico, así como diferentes métodos para la inversión de onda de eventos sísmicos (método de Nabalek, método de Kikuchi-Kanamori, método de Dreger y método para sismos locales), programa de localización automática y las rutinas de procesamiento primario, entre otros.

Resultado esperado: Líneas de Investigación de la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC)

Actividad 6: Investigaciones sismológicas especiales

Se realizaron estudios en las siguientes líneas:

1. Estructura interna del país. Se calculó el espesor de corteza en un punto de la sabana de Bogotá con datos de sismos distantes registrados en la estación sismológica El Rosal, usando el método función receptora.
2. Modelación de los procesos de fuente sísmica en el país. Se efectuaron inversiones de onda y determinación del tensor de momento sísmico por diferentes métodos para sismos del Nido de Bucaramanga, el sismo de Gorgona del 2007 y el sismo de Quetame del 2008.
3. Interacción sismo-sismo. Se realizó la determinación del cambio de esfuerzos estáticos en la región de influencia del episodio sísmico de Murindó (1992).
4. Caracterización sismotectónica de fuentes sísmicas usando la red portátil: a. Fuentes sísmicas Valledupar y Gorgona, b. Fuentes sísmicas alrededor de Cúcuta, c. Fuentes sísmicas alrededor de Bogotá.
5. Monitoreo de *tsunamis*: esta actividad se concentró en poner a punto las estaciones que la RSNC se comprometió a tener en funcionamiento para la red de monitoreo de *tsunamis* del Caribe, para lo cual están operando

las estaciones de Uribia (La Guajira), La Rusia (Santander), Montería y Capurganá (Chocó).

Resultado esperado: observación y monitoreo por medio de la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC)

Actividad 7. Operación de las redes acelerográficas, mantenimiento preventivo y correctivo, reparación en laboratorio.

Actividad 8. Recolección de datos acelerográficos (dos circuitos a todas las estaciones).

La RNAC contó con la operación de 78 estaciones acelerográficas triaxiales digitales. La meta proyectada contaba con la ejecución de la reposición de equipos de vieja generación por los adquiridos mediante el proyecto AME08-45 con recursos del Banco Mundial. Esta reposición no fue posible realizarla debido a una mayor dificultad que la esperada en el conocimiento y configuración del equipo nuevo. Se llevaron a cabo talleres de capacitación con el contratista, que suministró el equipo, así como talleres internos con el grupo de trabajo para optimizar la posterior instalación. Sólo se realizó la reposición de una estación de las 26 proyectadas. Se realizaron 140 visitas a las estaciones en todo el país para realizar el mantenimiento y recolectar los datos acelerográficos obtenidos por ellas y guardados en sus discos duros, ya que estos equipos no son telemétricos.

Actividad 9. Finalización Red de Acelerógrafos de Bogotá, convenio con Fopae

Se concluyeron las actividades para entregar las 30 estaciones acelerográficas de la Red de Bogotá, mediante convenio con la DPAAE.

Actividad 10. Procesamiento primario información acelerográfica, transferencia y conversión de datos, cálculo de espectros de respuesta y actualización de las bases de datos.

Actividad 11. Sistemas y bases de datos: finalización, revisión y proceso de pruebas de la base de datos, actualización de la página web, integración de las bases de datos sismológicas y acelerográficas



Vista de la nueva sede del Observatorio Sismológico y Vulcanológico de Pasto.

instrumentales, históricas y de macrosísmica y automatización del boletín de movimiento fuerte.

Se elaboró un informe anual de movimiento fuerte con los datos recolectados en el 2007, así como un informe de sismicidad especial (emergencia del sismo de Quetame) y se finalizó en informe del sismo de Gorgona de 2007. Se avanzó en las bases de datos y en la automatización del Boletín de Movimiento Fuerte, sin poder terminar como se planeó debido a que fue necesario reforzar el trabajo en la unificación de la base de datos para el cálculo de la amenaza sísmica, la cual comprende datos de diferentes agencias mundiales, datos históricos y datos de la RSNC.

Resultado esperado: Líneas de Investigación Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC)

Actividad 12. Investigaciones especiales de movimiento fuerte.

Se efectuaron estudios en las siguientes líneas:
1. Calibración datos microzonificaciones sísmicas con datos de la RNAC: se hizo la calibración para la Microzonificación sísmica de Bogotá (informe en revisión). 2. Estudio y diseño de transmisión de datos de las estaciones de la RNAC: se realizaron con éxito pruebas de transmisión telemétrica vía satélite de las señales de acelerógrafos, de tal manera que en el plan operativo de este año se incluyó la conversión de 15 estaciones al sistema telemétrico estudiado.

Resultado esperado: Evaluación de la Amenaza Sísmica Nacional

Actividad 13. Mapa de Amenaza Sísmica Nacional y su memoria (informe).

Se convocó un grupo de discusión nacional, conformado por expertos en el tema a través de la Comisión de Riesgo Sísmico y Volcánico, para mostrar y evaluar los avances de esta actividad, la cual es de interés nacional, ya que forma parte fundamental de la Norma Nacional Sismorresistente. Se lograron los siguientes avances: redefinición de mapa de deformaciones superficiales, elaboración de mapa de fuentes sismogénicas, estudio de la atenuación de las ondas sísmicas en el país por diferentes métodos, caracterización de las fuentes sismogénicas, determinación de parámetros para cálculo de amenaza para cada fuente definida, y se está realizando el cálculo de la amenaza sísmica, proceso que implica varias sesiones de cómputo. Se planea tener el producto en el primer trimestre de 2009. Así mismo, se realizó el estudio histórico de 10 sismos importantes del país, llegando a un estudio documental de 42 eventos sísmicos de intensidades referidas como mayores de VII (informe final en revisión).

Construcción Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto

El objetivo del proyecto (AME08-44) es la construcción de las instalaciones para la sede del Ob-

servatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto. Esta construcción la realizó la firma INCONCIVIL (contrato 374 del 10 diciembre de 2007) y la interventoría estuvo a cargo de Velneq S.A. (contrato 399 del 21 diciembre de 2007). La Subdirección de Amenazas, por intermedio del Observatorio Vulcanológico y Sismológico, ayudó en la gestión de trámites de permisos y licencias ante Corponariño y la alcaldía de Pasto. El seguimiento a la interventoría y a la constructora estuvo a cargo de la Secretaría General del instituto, a través del Grupo Servicios Administrativos.

Actualización instrumental del Sistema Sismológico y Vulcanológico Nacional de Colombia

Las actividades de este proyecto (AME08-45) se centran en recibir los equipos adquiridos en la LPI 001-2007, *shoppings*, adiciones y contratación directa, realizados durante el proyecto con recursos del crédito externo BIRF 7393-CO. El siguiente es un listado de los diferentes procesos de contratación originados en este proyecto:

	Convenio de Contrato No	Nombre	Objeto	Entrega	Valor Parcial	Valor
LPI	404	DIRIMPEX Ltda	Lote 1 SISMOMETROS DE BANDA ANCHA Y DIGITALIZADORES	330 a 400 días	\$ 1.279.352.621	\$ 2.867.005.459
			Lote 2 SISMOMETROS CORTO PERIODO	330 días	\$ 214.336.431	
			Lote 8 INCLINÓMETROS ELECTRÓNICOS	330 días	\$ 304.986.099	
			Lote 9 ACELERÓGRAFOS	330 días	\$ 280.107.410	
			Lote 22 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTOS DE DATOS DIGITALES	330 días	\$ 788.222.899	
	405	ACERTA Ltda	Lote 3 VCO, DISCRIMINADORES Y DIGITALIZADORES CORTO PERIODO	90 a 180 días	\$ 203.783.000	\$ 1.836.246.828
			Lote 4 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN SATELITAL	90 a 120 días	\$ 677.892.000	
			Lote 5 RADIOS ANALOGICOS	90 a 180 días	\$ 388.470.000	
			Lote 6 RADIOS DIGITALES	180 días	\$ 465.800.000	
			Lote 12 MICRÓFONOS DE BAJA FRECUENCIA	150 días	\$ 100.301.828	
	406	ENERGÍA INTEGRAL ANDINA S.A.	Lote 17 SISTEMAS SUMINISTRO ENERGIA	30 a 120 días	\$ 240.372.725	\$ 240.372.725
	407	RAYCO Ltda	Lote 7 ANTENAS	60 días	\$ 32.766.382	\$ 32.766.382
	408	SEISA (SEI Inverciones)	Lote 20 ACCESORIOS LABORATORIOS	90 días	\$ 80.884.033	\$ 80.884.033
	409	SANDOX Ltda	Lote 13 EQUIPOS DE ELECTROMAGNETISMO	320 días	\$ 128.746.573	\$ 312.946.573
			Lote 15 EQUIPOS DE GRAVIMETRÍA	320 a 540 días	\$ 184.200.000	
TOTAL LPI						\$ 5.370.222.000

De los anteriores, Acerta Ltda., Energía Integral Andina S.A., Rayco y Seisa han entregado equipos.

Los shoppings, adiciones y contratos directos, fueron entregados en el instituto.

No Contrato	Nombre	Objeto	Entrega	Valor
Adición Contrato 314-2006	ENERGÍA INTEGRAL ANDINA S.A.	Banco baterías y páneces	31-ene-08	\$ 224.409.107
Adición Contrato 321-2006	MARIO SIMONETT WEISSENBERG	Acelerógrafos, radios digitales	En aduana	\$ 491.454.062
317	ACERTA Ltda	Detectores flujos de lodo	15-feb-08	\$ 29.475.600
351	KMA Ltda	Repuestos acelerógrafos	31-ene-08	\$ 73.095.466
375	APROTEC	Sistema energía eólica	31-ene-08	\$ 55.064.868
378	ASECONES	Antenas	31-ene-08	\$ 111.568.800
379	CIGM Colombia Instruments Geológico Minera	Sistema de protección	Entregó	\$ 129.344.640
389	GAMATEC	Tarjetas de Inclínometría	21-mar-08	\$ 34.476.500
TOTAL SHOPPINGS Y OTROS				\$ 1.148.889.043

Laboratorios

Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica de los Laboratorios (LAB0871)

Laboratorio de geoquímica (incluye el Grupo de Trabajo Regional Medellín)

- Atendió los servicios para los proyectos de Sierra Nevada de Santa Marta, Cinturón esmeraldífero y cordillera Occidental.
- Adecuó en un 90% la infraestructura física para la instalación del ICP-MS, e instaló el sistema de aire acondicionado, necesario para la regulación ambiental del laboratorio.
- Revisó la documentación para la puesta en marcha del equipo de Absorción Atómica CONTRAA 300, con fuente continua, y se inició el desarrollo de metodologías para elementos mayores y menores en rocas, suelos y sedimentos.
- Se adquirió una mufla Thermoline, un bloque digestor y un molino planetario.
- En cuanto al equipo FIAS 400, acoplado al SIMMA 6000 con autosampler AS 90 con generador de hidruros, se logró establecer que la dificultad de funcionamiento obedece al *software*.

Geomecánica

- Se realizaron análisis y ensayos en muestras de suelos cohesivos, sedimentos y unidades de rocas obtenidas para los proyectos de zonificación en Barranquilla.
- Evaluación y zonificación de la amenaza por movimiento en masa tipo flujo de la cuenca del río Combeima.
- Proyecto Parque del Sol, municipio de Soacha.
- Emergencias por avalancha en el Nevado del Huila.

- Se destacan el afianzamiento y la experiencia metodológica obtenidos en los ensayos de clasificación, de resistencia al corte y compresibilidad de los suelos, además de la confiabilidad y calidad de los datos obtenidos como parte de una política de mejoramiento apropiada por el laboratorio.
- En equipos, se puso en marcha el Triaxial.

Laboratorio de Palinología y Micropaleontología

- Trabajó en la recuperación, restauración, adecuación y empaque de cinco informes con descripción litológica de pozos petrolíferos y coordenadas, para entregarlos a la firma TQM, encargada de escaneo y catalogación del material.

Entre las actividades de calidad, realizó la actualización de los compendios de metodologías de los laboratorios.

Servicios e investigación en laboratorios de carbones, minerales, aguas y gases (LAB0873)

Laboratorio de carbones

- Atendió el servicio de análisis de muestras del proyecto interno “Exploración de recursos energéticos”.
- Participó en el Programa Internacional Canspex, coordinado por el organismo canadiense Quality Association International, concerniente con la medición de desempeño del laboratorio, mediante ejecución de ensayos sobre muestras de carbón y de cenizas de carbón, y la comparación de resultados obtenidos con más de cien laboratorios del mundo.

- Validó la metodología para medir la reflectancia media de la vitrinita en el equipo: microscopio petrográfico Olympus BX51.

Laboratorio de aguas

- Realizó análisis para el proyecto interno “Exploración de aguas subterráneas”.
- Organizó la visita de 17 volcanes de lodo, de los cuales se tomaron 11 muestras de fluidos, en desarrollo del proyecto Andén Caribe.

Laboratorio del Observatorio Vulcanológico y Simológico de Manizales

- Atendió muestras de agua y sedimentos del río Páez, con el objeto de apoyar la situación crítica del volcán Nevado del Huila. Así mismo, analizó muestras provenientes del observatorio de Popayán y participó en el muestreo de los volcanes Nevado del Ruiz, Cerro Machín y Paramillo de Santa Rosa.
- Se instalaron un desionizador para la obtención de agua libre de metales pesados con baja conductividad y un Espectrofotómetro UV/VIS Génesis 10VIS.

Laboratorio del Grupo de Trabajo Regional Cali

- Elaboró y presentó el informe final del estudio “Caracterización química, mineralógica y metalúrgica de la zona aurífera de Amalfi (Antioquia)”.
- Redactó el informe final del estudio de “Caracterización química y mineralógica del depósito del área de reserva especial minera de Quinchía (Risaralda)”.
- Se realizó el último curso de Segundo País, con el cual se cumplieron los compromisos de transferencia tecnológica del convenio con el gobierno de Japón, a través de Jica.

Laboratorio de Minerales

- Concluyó la adecuación eléctrica del laboratorio donde operarán los equipos de fluorescencia de rayos X y difracción de rayos X.
- Recibió la perladora PER X3 para el Laboratorio de Fluorescencia de Rayos X.
- Instaló el sistema de suministro de gas P10 para el Laboratorio de Fluorescencia de Rayos X.

Así mismo, entre las actividades de calidad, realizó la actualización de los compendios de metodologías de los laboratorios.

Logros comunes a los dos proyectos

Servicios prestados

Muestras cliente interno			
Laboratorio	Número muestras	Número ensayos	Proyecto
Geoquímica	2282	43067	Volcanes, Recursos energéticos, Sierra Nevada de Santa Marta, Universidad Nacional de Colombia, Alta Guajira, Cinturón esmeraldífero.
Geomecánica		758	Zonificación en Barranquilla, Evaluación y zonificación de la amenaza por movimiento en masa tipo flujo de la cuenca del río Combeima, Proyecto Parque del Sol Municipio de Soacha y Emergencias por avalancha en el Nevado del Huila.
Carbones	273	1952	Carbones del Cerrejón, Drummond Colombia Ltda., Servicio Geológico.
Aguas	577	4249	Volcanes, hidrogeología, gestión ambiental, vertimientos, Andén Pacífico.
Minerales	53	636	Potencial de materiales de construcción y Cinturón esmeraldífero.
	62	111	Convenios.

.../...

Continuación

Muestras cliente interno			
Laboratorio	Número muestras	Número ensayos	Proyecto
GTR Cali		1263	Materiales de construcción (Bucaramanga). Fortalecimiento pequeña y mediana minería.
			Cinturón esmeraldífero.
			Alteraciones hidrotermales de Paipa, Observatorio de Popayán.
Observatorio Vulcanológico de Manizales	101 14	404 70	Investigación y monitoreo de la actividad volcánica.

Muestras cliente externo			
Laboratorio	Número de muestras	Número de ensayos	Ingresos recibidos
Geoquímica	152	436	€ 7.507.770
Carbones	1506	10041	€217.552.945
Minerales	666	4666	€87.350.872
Grupo de Trabajo Regional Cali		341	€14.706.908
Total ingresos			€327.118.495

Reactor nuclear IAN-R1

Las actividades realizadas al interior del reactor a lo largo del 2008 se fundamentaron en los proyectos COL 10/10, Rehabilitación y puesta en marcha del reactor nuclear IAN-R1 NUC-08-01, y Manejo integral y seguro del reactor nuclear IAN-R1 COL10/10. Las principales actividades estuvieron dirigidas a la consecución de las licencias de operación, a garantizar el seguimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la participación internacional en la coalición de reactores nucleares del área del Caribe, a actualizar la documentación existentes, a asegurar la participación efectiva en los procesos institucionales del reactor en la gestión de calidad, a propugnar el mejoramiento de la seguridad nuclear y a implementar tareas de investigación y desarrollo.

Dentro del marco de las licencias de operación números 005 y 005-A, se realizaron actividades de calibración de la potencia del reactor, determinación de los flujos neutrónicos en los principales sitios de irradiación, entrenamiento de operadores, verificación del desempeño de los distintos sistemas y componentes del reactor, así como la instrumentación de control y seguridad del reactor nuclear IAN-R1, entre otros.

La meta está dirigida a encaminar los esfuerzos para garantizar la plena utilización de la capacidad

instalada, basada en resultados que permitan ser el motor que establezca nuevamente la tecnología nuclear y sus aplicaciones en el país, para que la energía nuclear sea considerada alternativa segura y confiable en los futuros proyectos de generación eléctrica.

Operación

El reactor nuclear IAN-R1 reportó en su operación, durante la vigencia de las licencias de operación números 005 y 005-A, un total de 1244 kW-h (figura 1), meta superior a la proyectada para el 2008, que era de 1200 kW-h.

Calibración de potencia y publicaciones

Para establecer el valor de la potencia de operación del reactor IAN-R1, se realizó una calibración de la potencia empleando el método calorimétrico. Una vez hecha la calibración, se efectuaron los respectivos ajustes en la instrumentación de control y seguridad del reactor.

Posterior a la calibración de potencia del reactor IAN-R1, empleando un detector autoenergizado e irradiando hojuelas de oro, se procedió a medir los flujos neutrónicos en los sitios de irradiación 3D,

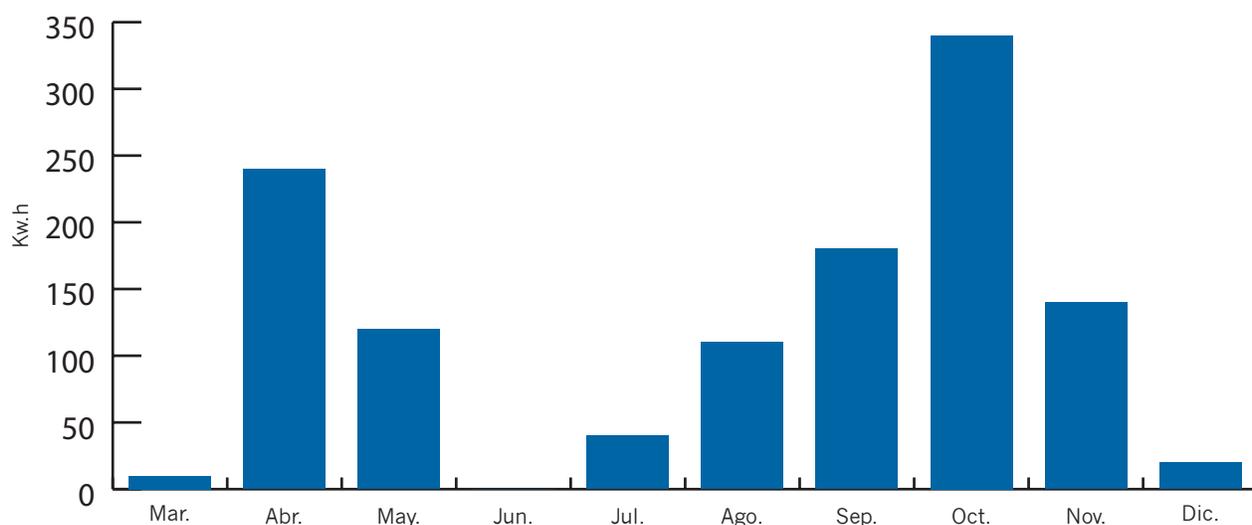


Figura 1. kWh de operación del reactor nuclear IAN-R1 en el 2008.

4C, 4F y 5E, que se encuentran localizados en el núcleo del reactor. Los resultados de la calibración de potencia y de la medición de los flujos neutrónicos se encuentran reportados en el trabajo Neutron Flux Measurement and Thermal Power Calibration or the IAN-R1 Triga Reactor, presentado en el 4th World Triga Users Conference en Lyon (Francia), en septiembre de 2008.

En el Plan Operativo Anual del proyecto Rehabilitación y puesta en marcha del reactor nuclear IAN-R1 NUC-08-01, para el 2008, se estableció como indicador de gestión una publicación internacional. Adicionalmente, el grupo del reactor preparó cuatro investigaciones, las cuales se sometieron a consideración de la revista *Nucleares* para su publicación y se presentaron en el Congreso Nacional de Química.

Capacitación

Se dio capacitación teórico-práctica como operadores a los físicos Jaime Sandoval Lagos y Adrián A. Hernández Fonseca, en el reactor Triga Mark II, de Austria (1 de abril al 13 de junio). Posteriormente realizaron un entrenamiento práctico en el reactor nuclear IAN-R1, capacitación que les permitió presentar las pruebas ante el órgano regulador, con

la asistencia del experto del OIEA, Carlos Perrin. En noviembre, los físicos Sandoval y Hernández recibieron las licencias de operador de instalación nuclear, dando así cumplimiento a la meta establecida en el proyecto Rehabilitación y puesta en marcha del reactor nuclear IAN-R1 NUC-08-01.

Mantenimiento

Se elaboró un plan de mantenimiento para la instalación, con el fin de establecer las estrategias que permitan prevenir, atenuar, reparar y mantener en condiciones de funcionamiento confiable y seguro, mediante pruebas, inspecciones, correcciones, mantenimiento y reparación, las estructuras, sistemas y componentes de la instalación. Este plan de mantenimiento está dividido en preventivo y correctivo, y atiende las recomendaciones tanto de los fabricantes, como de los constructores, y las experiencias previas operacionales.

Durante el 2008 se hicieron revisiones, pruebas y calibraciones establecidas para los sistemas y componentes del reactor IAN-R1. El mantenimiento preventivo se realizó a las estructuras, sistemas y componentes del reactor, y se efectuaron mantenimiento correctivo o reparaciones al monitor de aerosoles, al sistema neumático

ultrarrápido, a los canales neutrónicos NPP1000 y NM1000-2, y ajustes de los mecanismos de las barras de control, cada trabajo esta reportado en la ficha de revisión.

Proyecto OIEA

Gestión al proyecto con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), Uso Integral y Seguro del Reactor Nuclear de Investigación IAN-R1. COL01/010. Definición y compra de equipos para la actualización de la instrumentación de control y seguridad del reactor IAN-R1, y del sistema de vigilancia radiológico para la instalación.

Gestión presupuestal

De los recursos asignados al proyecto, más del 95% se comprometió en actividades como la adquisición del Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), sistema de vigilancia perimetral, sistema de medición de temperaturas, adquisición de monitores portátiles de radiación, traducción de documentación, adecuación del almacén de combustible fresco, adecuación de un cuarto para descontaminación del personal de operación, estudio y estimación de costos de la acometida eléctrica del reactor, entre otros.

Coalición del área del Caribe

Se hicieron las gestiones para la firma del Acuerdo Internacional de Reactores de Investigación entre México, Jamaica, Colombia, Austria, y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). En el segundo semestre del 2008, la Dirección General de INGEOMINAS firmó el acuerdo.

Participación activa en la propuesta del OIEA, relacionada con el aumento sostenible de la utilización de reactores de investigación en América Latina y el Caribe.

Actualización y presentación documental

Se actualizó el reporte análisis de seguridad del reactor nuclear IAN-R1 RN-SAR. 005-1, el Manual de mantenimiento del reactor nuclear de investigación IAN-R1, RN-MM-005-1, y plan de capacitación

del personal del reactor nuclear de investigación IAN-R1. Además, se elaboraron los documentos Repotenciación del reactor nuclear de investigación IAN-R1, y actividad nuclear y la seguridad e interés nacional.

Preparación de documentación al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, relacionada con los requerimientos establecidos en la Resolución 2300 del 18 diciembre de 2007.

Para dar cumplimiento con el seguimiento del Plan de Manejo Ambiental del reactor, se realizaron los siguientes documentos: Desmantelamiento y cierre del reactor nuclear de investigación, y protocolo de gestión de residuos sólidos radiactivos del reactor nuclear de investigación IAN-R1.

Elaboración y actualización del procedimiento Mantenimiento del reactor nuclear. Participación activa en los procesos de socialización institucionales y auditorías. Presentación institucional del procedimiento Mantenimiento y operación del reactor de investigación IAN-R1.

Atención a los inspectores de salvaguardias del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), elaboración y remisión de la siguiente documentación: Design Information Questionnaire DIQ, Physical Inventory Listing (PIL), Material Balance Report (MBR), General Ledger-Inventory of Nuclear Material.

Licencia

Durante la vigencia del 2008 se obtuvieron las licencias números 05 y 05-A emitidas por el Ministerio de Minas y Energía, Grupo de Asuntos Nucleares. Las gestiones y la consecución de estas licencias forman parte de la meta establecida en uno de los indicadores del proyecto Rehabilitación y puesta en marcha del reactor nuclear IAN-R1 NUC-08-01.

Atención a usuarios

Durante el año se atendieron visitas y consultas técnicas a estudiantes de educación media y universitarios, al igual que a funcionarios de entidades públicas y privadas.

Otras actividades

- La química Constanza Martínez asistió al curso “Manejo de la descarga de aguas residuales de la minería y de la industria”, auspiciado por Jica en Japón.
- Se realizó el seminario-taller sobre la norma 17025, del 1 al 3 de diciembre, con la participación del 90% de los funcionarios del grupo de laboratorios.
- Se realizó el taller “Petrografía de carbones”, en el que se trabajaron 20 horas de las 40 previstas en la capacitación.

Presupuesto

El presupuesto asignado en el Plan Operativo 2008 para el proyecto de laboratorios fue de \$2.268.944.466, el cual se ejecutó en el 97,53%.

Grupo de Tecnologías Nucleares. Promoción, desarrollo y uso seguro de las tecnologías nucleares

Laboratorios de tecnologías nucleares

Fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica

En este renglón se destacan la adecuación y recuperación de la infraestructura científica y tecnológica, asociada a espacios de los laboratorios y equipamiento técnico de laboratorios de tecnologías nucleares. Se adecuaron las salas de activación, decaimiento, Espectrometría Gamma y de neutrones retardados.

Laboratorio de Radiometría Ambiental

En la vigencia de 2008 se desarrollaron las siguientes actividades y servicios:

- Visita a diferentes industrias de Bogotá, para la toma de frotis a medidores de nivel y densímetros con fuentes radiactivas.
- Preparación y análisis radiométrico de muestras de aguas provenientes de industrias ubicadas en diversas regiones del país.
- Análisis y expedición del correspondiente certificado de no radiactividad de alimentos tipo exportación (muestras de café y azúcar).
- Preparación y análisis de muestras minerales para la cuantificación de radionúclidos naturales (^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra y ^{40}K).
- Análisis de muestras minerales para el proyecto Exploración de Recursos Energéticos.
- Entrenamiento en el manejo de la hoja de cálculo gamma para la cuantificación de radionúclidos naturales en muestras de suelo y agua.
- Actualización de la base de datos Espectrometría 2001.
- Caracterización del detector de GeHp y elaboración del *Manual de operación del equipo de Espectrometría Gamma*, del Laboratorio de Radiometría Ambiental.
- Elaboración del *Método de ensayo* para el análisis de muestras por espectrometría gamma, en el Laboratorio de Radiometría Ambiental.
- Organización del archivo general de certificados expedidos en la Oficina de Radiometría Ambiental.
- Prestación de 581 servicios, cuya relación detallada se muestra en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Servicios prestados por el Laboratorio de Radiometría Ambiental, 2008.

Cliente	Dependencia	Número de certificados
Externo	-	348
Interno	Almacén de fuentes en desuso	168
	Reactor nuclear IAN-R1	24
	Planta de irradiación Gamma	20
	Laboratorio secundario de calibración dosimétrica	10
	Otros	11
Total		581

Tabla 2. Tipo de análisis realizados por el Laboratorio de Radiometría Ambiental, 2008.

Tipo de análisis	Número de certificados
Prueba de fugas a fuentes radiactivas	457
Determinación de radionúclidos en muestras de agua	68
Análisis de no radiactividad en muestras de alimentos	42
Determinación de radionúclidos en muestras minerales	14
Total	581

Laboratorio de Fluorescencia de Rayos X

Los servicios prestados este laboratorio se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Servicios prestados en el segundo semestre de 2008.

Tipo de muestras	Tipo de cliente	Proyecto	Número de muestras analizadas	* Número de determinaciones
Mineral metálico	Externo	-	35	Multielemental
Aleaciones	Externo	-	6	Multielemental
Suelos	Interno	Servicio Geológico/alta Guajira	35	Multielemental
Rocas volcánicas	Interno	Servicio Geológico/volcanes	94	Multielemental
Arenas negras	Interno	Laboratorio de Minerales/Ministerio de Minas y Energía	9	Multielemental
Suelos y sedimentos	Interno	Recursos energéticos de uranio	66	Multielemental
Total			245	

* Las determinaciones son de tipo multielemental, es decir, que para cada muestra se reportan dos o más elementos.

Laboratorio de Dosimetría Personal

La prestación de servicios del laboratorio fue de 467 lecturas de dosímetros por TLD para el Programa de Vigilancia Epidemiológica de Radiaciones Ionizantes.

Convenios

En materia de cooperación técnica, se trabajó en los proyectos de investigación financiados con recursos del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA): Manejo integral y seguro del reactor nuclear de investigación IAN-R1, y sus aplicaciones-col/1/010 (2004-2010); realización de un análisis costo-beneficio para irradiador Gamma col/5/021 (2008-2010), y el Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnologías Nucleares en América Latina, ARCAL-RLA 200742; Actualización del conocimiento, introducción de

nuevas técnicas y mejoramiento de la calidad de actividades relacionadas con la instrumentación nuclear.

En el ámbito nacional se suscribieron convenios con la Universidad EAFIT, Medellín; Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá; Universidad Nacional de Colombia, Bogotá y Medellín; Universidad Libre de Colombia, Bogotá; Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

Como parte de estos convenios se efectuaron las investigaciones:

- Síntesis de ^{198}Au en La Fuente $^{41}\text{Am-Be}$ y del radiotrazador sulfatoaurato de sodio.
- Estudio radiométrico ambiental alrededor de las instalaciones del reactor nuclear IAN-R1.
- Síntesis de los radiotrazadores cloruro áurico de trioctil y tridodecilamina para uso petroquímico.

- Uso de tecnologías nucleares con fines de investigación en geología forense.
- Estudio del uso de radiotrazadores en la industria del petróleo.
- Empleo de técnicas nucleares para la caracterización de cenizas de carbón.

Mediante el convenio INGEOMINAS-Universidad EAFIT, se realizó el trabajo “Estudio de huellas de fisión en el reactor nuclear de investigación IAN-R1-prefactibilidad.

Planta de Irradiación Gamma

La Planta de Irradiación Gamma, única en el país que presta servicios de irradiación, opera con una fuente de Co-60, tipo C-188 (MDS-Nordion), con una actividad calculada de 13.300 Ci (~492TBq) distribuida en 28 barras cilíndricas ubicadas en un marco portafuentes plano. La capacidad de diseño de esta instalación es de 100.000 Ci (3,7 PBq).

Los trabajos en esta planta se enfocaron en cuatro frentes:

1. *Obras de mantenimiento y modernización.* Se realizaron los siguientes trabajos: calibración de los cuatro equipos detectores de radiación; impermeabilización y arreglos locativos; mantenimiento de la piscina de almacenamiento con el fin de conservar las condiciones del agua para el adecuado alojamiento de las fuentes radiactivas, cambio y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas, y cambio de resina de purificación.
2. *Prestación del servicio de irradiación.* Este servicio se prestó a las empresas Assut Medical, Banco de Huesos, Chalver, Harinas Industriales, Imet Oral Implants, Lipo Colombia Ltda., Procaps, Vitrofarma y Yanbal. Se irradiaron 1576 cajas (1400 cajas programadas para el 2008), con la siguiente distribución de dosis: 210 cajas con dosis de 25 kGy o superiores, 180 cajas con dosis entre 15 y 25 kGy, 1184 cajas con dosis entre 5 y 15 kGy, y 2 cajas con dosis menores de 5 kGy.
3. *Elaboración del estudio de factibilidad económica y financiera para la recarga de la planta.* En convenio con la Universidad Militar Nueva Granada

se realizó el estudio de factibilidad para la recarga de la planta de irradiación gamma del Instituto, con el objeto de mostrar la viabilidad comercial, técnica y económica que tiene la instalación para la prestación del servicio de irradiación con fines de reducción de carga microbiana a los sectores médico, cosmético y farmacéutico, y de esta manera conservar y divulgar una tecnología nuclear pacífica.

Las principales actividades se llevaron a cabo en el estudio de mercado fueron:

- Análisis de la demanda y oferta del mercado para identificar el tamaño y ubicación del grupo de usuarios potenciales del servicio de irradiación, con miras a recargar la fuente de cobalto 60 (⁶⁰Co).
- Identificación de fortalezas y debilidades del servicio de irradiación prestado para diseñar mediante un análisis técnico, un plan de mejoramiento.
- Estimativo de ingresos y egresos de la instalación, para hacer su evaluación económica.

Del estudio o análisis financiero se puede concluir que se debe:

- Recargar la fuente a 100.000 Ci, con ampliación a 200.000 Ci, en tres años; esto permitirá aumentar la participación en el mercado y tener beneficios en la planta.
 - Realizar planes de mejoramiento de las instalaciones, para optimizar el proceso de prestación de servicio.
 - Establecer canales de comunicación para divulgar la tecnología (conferencias, charlas, folletos, internet, entre otros).
4. *Desarrollo de documentación.* Se actualizaron, según las exigencias del Modelo Estándar de Control Interno (MECI) y solicitudes del Ministerio de Minas y Energía, el Manual de Protección Radiológica, los formatos del Manual de Protección Radiológica, el Manual de Operación, y los formatos del Manual de Mantenimiento.

Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica

El objetivo del Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica (LSCD) es apoyar y cooperar en la dosimetría de las radiaciones, con la instrumentación detectora y emisora de radiación ionizante en el desarrollo de las diferentes aplicaciones. El LSCD sirve como medio de enlace entre los Laboratorios Primarios de Calibración Dosimétrica (LPCD) y los usuarios de radiaciones ionizantes, permitiendo la transferencia de las calibraciones de los dosímetros desde el patrón primario hasta los instrumentos del usuario, garantizando así la trazabilidad en las medidas.

Logros

En el 2008, se realizaron trabajos de remodelación, mantenimiento, impermeabilización, cambio de cubiertas y cielorrasos, fabricación de mesones en concreto y granito en los búnkeres de operación y en las salas de consolas, y cambio del sistema eléctrico. Todos los trabajos se realizaron en cumplimiento de las normas y recomendaciones del OIEA y el Ministerio de Minas y Energía.

En materia de seguridad se realizaron cambios del cableado de señal de video, del circuito cerrado de televisión, de control de acceso y de alarma, y reubicación y calibración de equipos; se compró el *software*, que permite registrar los ingresos y salidas del laboratorio o espacios de operación; fuentes de poder y controladoras, que permitan el buen funcionamiento del sistema de control, y se instalaron detectores ópticos de humo en cada zona de operación.

En agosto la experta del OIEA, Maria Da Penha A. Potiens, jefa del Laboratorio Secundario del Instituto de Pesquisas de Energía Nuclear (Ipen) de Brasil, visitó el LSCD durante seis días con el propósito de evaluar documentación para la puesta a punto del laboratorio; documentos para la acreditación del LSCD, conforme a la norma ISO 17025; procedimiento de calibración; documentos de control de instrumentación; instrumentación del LSCD, y condiciones de infraestructura. Gracias a esta evaluación se pudo concluir que la documentación

entregada para la puesta en marcha está correctamente desarrollada; que el proceso de acreditación ante la Superintendencia de Industria y Comercio está bastante adelantada; que los procedimientos levantados de calibración están de acuerdo con las normas del OIEA; que los documentos de control, como certificados de calibración, documento de recepción orden de salida están acordes con la norma 17025, y que solo debía modificarse el certificado de calibración, ya que faltaban algunos datos, según la norma 17025.

A finales de agosto el Ministerio de Minas y Energía expidió la licencia, por tres meses, para la puesta a punto del laboratorio, por lo que se iniciaron labores de caracterización de haces de Cs-137 y Co-60; así mismo, se realizaron pruebas de funcionamiento del sistema de seguridad física y tecnológica con que cuenta el LSCD, al igual que pruebas de verificación de niveles de radiación a todo el laboratorio, con fuentes expuestas, y el chequeo de estabilidad de los patrones secundarios, lo mismo que dos intercomparaciones internas para radioprotección y radioterapia.

Finalizadas las anteriores actividades, se procedió a la calibración de la instrumentación utilizada para radioprotección del laboratorio, y la calibración de la instrumentación de seguridad nuclear y protección radiológica, planta fuente gamma, reactor nuclear y Laboratorio de Análisis y Activación Neutrónica, del Instituto, sede CAN, lo mismo que las solicitudes represadas de usuarios externos. Al terminar con esta instrumentación, se calibró la instrumentación represada de los usuarios. De septiembre a diciembre se efectuaron 340 calibraciones, únicamente de equipos utilizados en radioprotección (61 equipos del Instituto, sede CAN, y 279 equipos de usuarios).

El Ministerio de Minas y Energía autorizó, el 28 de noviembre, una ampliación de la licencia hasta el 19 de diciembre; el 20 diciembre otorgó la nueva licencia de operación para el Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica, con un periodo de validez de un año, y en aplicación a todas las ramas.

Eventos de divulgación

XV Congreso Colombiano de Química. El Grupo de Tecnologías Nucleares, mediante las siguientes ponencias del área técnica: “Técnicas de retrodispersión Gamma-Gamma para análisis *in situ* de cenizas de carbones de las zonas centro y occidente de Colombia”; “Reactivación del reactor nuclear de investigación IAN-R1 y su aplicación en la radioquímica”; “Aplicación de radiotrazadores en la industria del petróleo”; “Determinación de radionúclidos emisores Gamma alrededor de las instalaciones reactor IAN-R1 en muestras de suelo”; “Síntesis de ^{198}Au con la fuente $^{241}\text{Am-Be}$ y del radiotrazador sulfitoaurato de sodio”; “La fuente isotópica $^{241}\text{Am-Be}$ como medio para la síntesis de los radiotrazadores cloruro áurico de trioctil y tridodecilamina”; “Práctica experimental para determinar el equilibrio radiactivo sin utilizar fuentes radiactivas”, y “Determinación de la eficiencia intrínseca de un detector GeHp para la caracterización de fuentes radiactivas en desuso”.

Evento Tecnova. INGEOMINAS, además de participar en este acercamiento entre la Universidad, la Industria y el Estado, realizado en Medellín, firmó un convenio con la Universidad EAFIT.

IX Encuentro de la Semana de Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada. El grupo de la planta de irradiación Gamma participó con el estudio de prefactibilidad para la recarga de la planta de irradiación gamma de INGEOMINAS, catalogado por los jurados como el “segundo mejor proyecto del encuentro”, teniendo en cuenta el estudio de mercado y su viabilidad económica.

Sistema de Gestión de Calidad

De las actividades realizadas por cada grupo se generaron una serie de documentos (Tecnologías nucleares, 36; Laboratorio de vigilancia, 8; Planta Gamma, 25, y Reactor nuclear, 53). En cada documento se incluyen formatos, manuales, instructivos y métodos de técnica de huellas de fisión.

Por último se participó en el curso de formación en auditor interno NTC GP-1000:2004, a cargo de la empresa SGS Colombia S. A. Así como también en la realización de auditoría interna al grupo de laboratorios; para la revisión de documentación y elaboración de listas de chequeo se contó con la asesoría de la firma Alma Máter.

Sistema de Información Geocientífica, SinGeo

El objetivo de la gestión y procesamiento de los datos y la información es darles a los usuarios de INGEO-MINAS, nacionales o extranjeros, la información geocientífica del país, espacial y alfanumérica, en medio digital o impreso en papel. Igualmente, se ponen a disposición las herramientas para la consulta, actualización, procesamiento, análisis e integración de los datos, y la generación de los productos geocientíficos (atlas, mapas, informes), según las necesidades.

Logros y datos estadísticos

Conformación y creación del Grupo de Trabajo Gestión y Procesamiento de los datos y la información

geocientífica (SinGeo), según la Resolución 050 del 11 de marzo de 2008.

Creación del Comité de Oficialización de los productos geocientíficos, mediante Resolución 134 del 29 de mayo de 2008, y oficialización de 144 productos geocientíficos.

Coordinación de la elaboración y firma del convenio interadministrativo 008 de 2008 con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac), para el suministro de los elementos que genera dicho Instituto.

A continuación se presenta el resultado del contrato con el Igac:

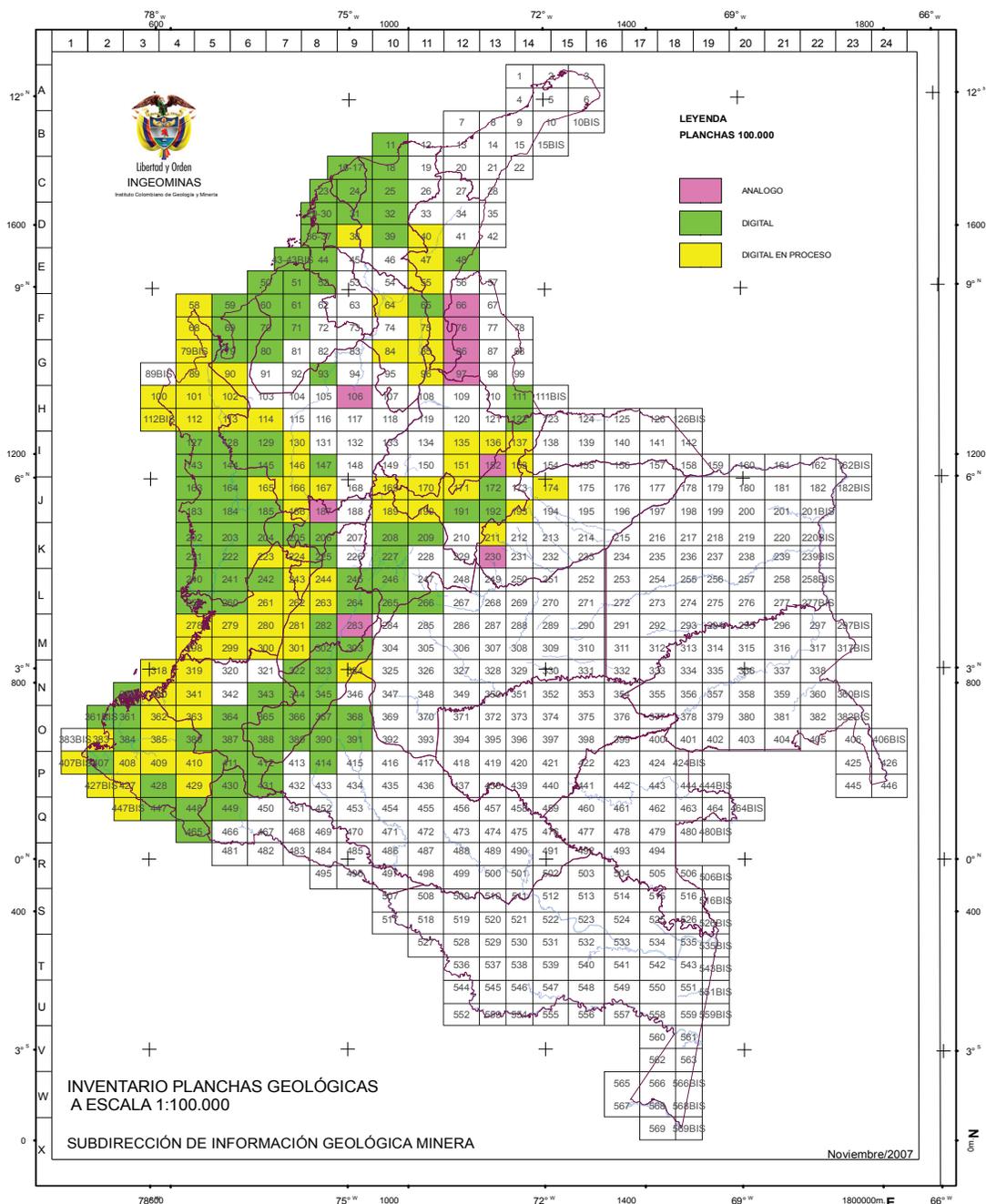
Control ejecución contrato interadministrativo 008							
Ingeominas - IGAC							
Fecha	Valor \$	Saldo	Aerofotografías	Copias Heliografías 1:25,000	Certificación de calibración	Publicaciones	Imágenes
Julio 18 a Dic. 22	50.000.000		2680	308	1	3	0

Se prestó el servicio de edición, escaneo e impresión de informes y cartografía básica y temática para el Instituto.

Se elaboraron el diagnóstico y las fichas técnicas de la cartografía geológica escala 1:100.000, existente en INGEO-MINAS y en la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

En la siguiente tabla se muestra el estado de las planchas geológicas 100k, a las cuales se les hizo el diagnóstico y ficha técnica, así como las memorias correspondientes:

Estado	Planchas			Memorias	
	Cantidad	Digital	Análogica	Cantidad	Faltantes
Oficiales	103	90	13	103	0
Análogicas	13	1	12	13	0
Digital en proceso	41	6	33	39	0
Estandarizar	19	2	8	10	0
Fotogeológicas	4	2	2	4	0
Total	180	101	68	169	11



- Se elaboraron y firmaron acuerdos específicos para la elaboración de inventarios de información geológica, con la Universidad de Caldas, la Universidad Industrial de Santander (UIS), la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) y la Universidad Nacional de Colombia.
- Elaboración del catálogo de objetos de geología.
- Realización del control de calidad al *Atlas Geológico de Colombia*, almacenado en Siger.
- Elaboración y seguimiento al contrato 328 de 2008, para la digitalización, edición y conversión de diferentes mapas cartográficos básicos, geológicos y de diferentes temáticas.
- Apoyo a los diferentes proyectos en la elaboración de los prepliegos de la contratación,

definidos en los planes operativos del Servicio Geológico.

- Organización del entrenamiento en el *software* ArcGis.
- Proyección de las necesidades en *hardware* para el Servicio Geológico.
- Supervisión del contrato de inventario de información geocientífica analógica y digital.
- Supervisión del contrato para la elaboración de metadatos: 2450 vuelos de fotos aéreas y 400 de productos geocientíficos.
- Prestación del servicio de escaneo, impresión y reproducción de documentos, solicitado por las dependencias del Instituto, según el siguiente cuadro:

Meses	Escaneo (Mapas-folios)		Impresión (Mapas-folios)		Reproducción	
	Gran Formato (Pliego)	Pequeño Formato (Carta)	Gran Formato	Pequeño Formato	Transferencia de Información en Formato Digital	CD / DVD Unidades
ENERO	146	174	84	4515		146
FEBRERO	1487	317	406	4979		45
MARZO	222	108	557	4257		6
ABRIL	150	709	211	4824	15	6
MAYO	170	127	313	3501	26	2
JUNIO	104	303	622	9752	17	6
JULIO	279	723	723	3645	43	25
AGOSTO	140	112	803	3470	8	50
SEPTIEM	131	280	518	5389	12	35
OCTUBRE	116	315	1184	2706	16	65
NOVIEMBRE	73	353	434	4855	18	21
DICIEMBRE	71	410	468	5160	2	45
TOTAL	3089	3931	6323	57053	157	452

Resultados

Se tuvo un cumplimiento de las metas físicas de un 92%, pero no se alcanzó el 100% por lo siguiente: los trámites del contrato de digitalización demoraron mucho tiempo, puesto que se iniciaron en febrero y tan sólo se firmó el contrato el 11 de agosto. Por otra

parte, hubo que cancelar actividades como diseño e implementación de la temática de hidrogeología en Siger y actualización del léxico estratigráfico, porque no se alcanzaron a efectuar los ajustes a Siger y el profesional que iba a realizar la actualización del léxico no estuvo disponible en este año.

Servicio Minero

Durante el 2008, el Servicio Minero se impuso el reto de conceptuar sobre las propuestas de contratos de concesión, repesadas de vigencias anteriores; gracias a esto se han logrado avances significativos, apoyados especialmente en la puesta en funcionamiento del módulo de contratación del Catastro Minero Colombiano (CMC), lo que ha redundado en un ahorro significativo en los tiempos de respuesta y en una mayor productividad en el proceso de contratación.

En la vigencia se presentaron situaciones que influyeron directa e indirectamente en los resultados de la gestión del Servicio Minero. El número de solicitudes de propuesta de contrato de concesión, el más alto desde que INGEOMINAS asumió como autoridad minera, evidencia el gran interés de los inversionistas nacionales y extranjeros por desarrollar proyectos mineros productivos, lo cual beneficia a muchos colombianos a través de la generación de empleo y regalías.

Para poder implantar en forma confiable y segura el sistema CMC, el Ministerio de Minas y Energía tomó la decisión de suspender los términos de recepción de propuestas de contrato de concesión del 6 de mayo al 30 de junio de 2008, razón por la cual el número de solicitudes, conceptos y minutas de contrato aumentó considerablemente en el segundo semestre.

De igual manera, se trabajó en forma intensa para aumentar la cobertura de la fiscalización minera, llevada a cabo con el personal del Instituto y a través de convenios con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) y la Corporación Autónoma Regional del Chocó (Codechocó), mostrando resultados sobresalientes que permitieron superar ampliamente la meta del 2008 (2800 visitas). Así mismo, se está actualizando la totalidad de expedientes a cargo con una frecuencia semestral, mientras que en lo referente a los amparos administrativos se mostró un incremento significativo con respecto al año anterior.

El compromiso del Servicio Minero, de brindar confianza mediante actuaciones transparentes, ha permitido incrementar en gran medida los recaudos, distribución y giro de regalías en relación con los valores de 2007. Igualmente, en la actividad de inspección de esmeraldas se tuvo un comportamiento positivo con respecto al año anterior.

Se considera que los resultados alcanzados durante el 2008 son importantes, pero se debe seguir trabajando para lograr excelentes niveles de productividad y mejorar la gestión, pese a las dificultades que entraña la alta dependencia del personal de contrato.

Subdirección de Contratación y Titulación Minera

Información y atención al minero

En el 2008, el Grupo de Información y Atención al Minero atendió sin interrupción la radicación de propuestas de contratos de concesión y solicitudes de autorizaciones temporales, la notificación y oficio

de todos los actos administrativos generados por la Dirección y las dos subdirecciones, al igual que la atención a los usuarios mineros que se acercan a la entidad a realizar trámites (tabla 1).

Tabla 1. Trámites realizados por el Grupo de Información y Atención al Minero, 2008.

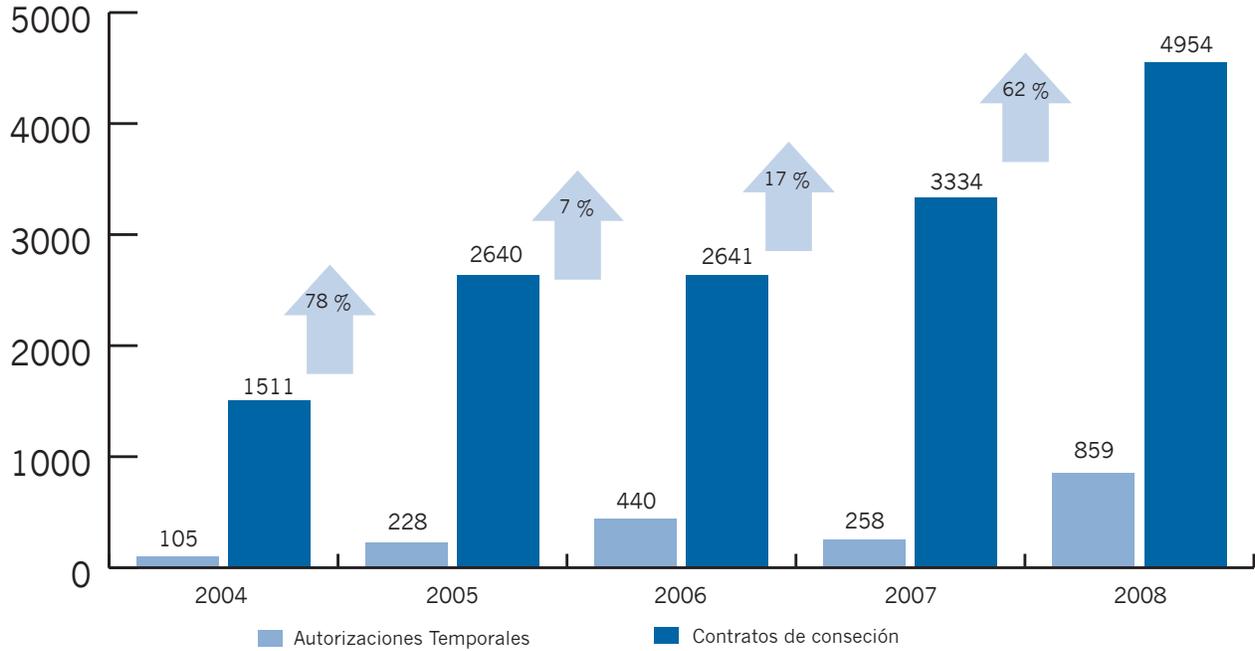
Tipo de trámite	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Resoluciones oficiadas	149	66	84	129	145	169	236	110	130	79	96	249
Notificaciones	322	213	261	294	314	432	588	407	330	571	328	330
Usuarios atendidos	565	641	1092	1599	1149	1235	2024	1258	1749	1935	1439	1182
Expedientes prestados	593	641	1092	802	542	726	832	622	569	700	526	498
Total	1629	1561	2529	2824	2150	2562	3680	2397	2778	3285	2389	2259

En el tema de radicaciones de contratos de concesión, se presentó una suspensión de términos de recepción por parte del Ministerio de Minas y Energía, que tuvo una duración de 50 días entre mayo y junio; sin embargo, no impidió que el número de solicitudes superara con amplitud el del 2007, como se muestra en la gráfica 1.

Además, se presenta el comportamiento de las solicitudes de contrato desde el 2004 hasta la fecha (diciembre de 2008), donde se observa un incremento en cada vigencia, con notable aumento en el 2008. Este comportamiento indica el interés de los inversionistas en la minería en Colombia, in-

centivados por los buenos precios de los minerales, especialmente del carbón y metales preciosos.

Por otro lado, la implementación del CMC implicó que las propuestas se radicaran a través de la página web de la entidad, lo que requirió fortalecer la atención al cliente por medio de la instalación de un Centro de Atención, que permite atender en forma rápida y efectiva las preguntas, lo que supone cambiar la manera de realizar la radicación. Como se muestra en la tabla 2, más de la mitad de las radicaciones corresponden a la sede central y en algunos Grupos de Trabajo Regional (GTR) su participación es marginal.



Gráfica 1. Solicitudes de contrato de concesión y autorizaciones temporales.

Tabla 2. Radicación de solicitudes de contrato y autorizaciones temporales, 2008.

Regional	Contratos	Temporales	Total
Bogotá	2154	650	2804
Bucaramanga	348	14	362
Cali	772	103	875
Cúcuta	91	4	95
Ibagué	775	27	802
Nobsa	146	11	157
Medellín	628	43	671
Valledupar	40	7	47
Total	4954	859	5813

Fuente. Código Minero Colombiano.

Contratación

Para mejorar la gestión, en lo referente a minutas de contrato suscritas por la Dirección del Servicio Minero, durante 2008 se aplicaron estrategias basadas en la puesta en funcionamiento del sistema CMC. A partir del 1 de julio se implementó y puso en funcionamiento el Módulo de Contratación del sistema CMC que, aparte de contener toda la información de las áreas de los títulos y sollicitu-

des, facilita la evaluación técnica de la solicitud de propuesta de contrato de concesión e integra toda la información.

Como principal estrategia, se implementó un plan de descongestión de expedientes de propuesta de contrato, el cual permitió evaluar aquellas que estaban sin resolver y que pertenecen a años anteriores. La primera fase consistió en la realización de un convenio con la firma Alma Máter, para dar concep-

to de 3500 propuestas de contrato de concesión; una vez finalizada esta fase, se contrató a 20 personas, entre ingenieros y abogados, para continuar con el proceso, no sólo de la evaluación técnica, sino de la evaluación jurídica de las propuestas; Por último, se evaluaron técnicamente más de 4500 propuestas de contrato. Como resultado de este proceso se hicieron 3027 estudios técnico-jurídicos, que representan el 84% de la meta establecida para el 2008, y se elaboraron 1834 minutas de contrato de concesión que representan el 97% de la meta establecida para el mismo periodo.

De las minutas elaboradas, la Dirección del Servicio Minero suscribió 583 contratos (carbón, 235; esmeraldas, 27; metales preciosos, 135; materiales en construcción, 109, y otros, 77) y 124 autorizaciones temporales.

Vale la pena anotar que un título queda suscrito en el momento en que el solicitante firme el contrato; si éste, una vez notificado, no efectúa tal diligencia en un término de dos meses, la autoridad minera entiende por desistida la propuesta y procede a descongelar el área. El comentario es pertinente para comprender por qué, a pesar del gran número de solicitudes, sólo el 10% aproximadamente se convierten en títulos.

En los últimos años, la mayor parte de las solicitudes otorgadas corresponden, en su orden, a carbón, materiales de construcción y metales preciosos, es claro el gran atractivo que para los inversionistas tienen el carbón y los metales preciosos; incentivados por los buenos precios en los mercados internacionales. En el 2008, cerca del 60%

de las solicitudes de contratos firmados pertenecen a carbón (40%) y a metales preciosos (22%).

Por otra parte, se hicieron dos licitaciones públicas para otorgar áreas con inversión del Estado; La primera, para adjudicar contrato en la zona de San Jorge, en el departamento de Córdoba, con una extensión de 28.733 hectáreas, se la ganó la Empresa Cerro Matoso, y la segunda, para la zona de Tibita, se declaró desierta.

Registro Minero Nacional

En lo que respecta al Registro Minero Nacional, el número acumulado de inscripciones de contratos/licencias fue de 1206 (tabla 3), de las cuales 763 corresponden a INGEOMINAS y 443 a las gobernaciones delegadas. Al Totalizar los actos sujetos a registro, el número de inscripciones en el Registro Minero Nacional (RMN) en el 2008 fue de 3723, superando la meta establecida en el Plan Operativo, que era de 3000 actos inscritos.

Desde el punto de vista del área inscrita en el RMN por modalidad de contrato, los contratos de concesión y los contratos en virtud de aporte son los que tienen mayor área titulada, más del 50% del área total. Las áreas tituladas por mineral se pueden ver en la tabla 4. Los minerales con mayor área titulada son carbón, con el 27%, y metales preciosos, con el 38,6%. Si se considera que el área total del territorio nacional es, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac), de 114.891.000 hectáreas, apenas el 3,96% se encuentra adjudicado a la minería.

Tabla 3. Inscripción de títulos mineros por modalidad de contrato, en el RMN.

Modalidad	2006	2007	2008	Total títulos vigentes
Contratos de concesión	819	1382	991	4665
Autorizaciones temporales	309	212	153	482
Otros	88	62	62	2329
Total	1216	1656	1206	7476

Fuente. Registro Minero Nacional, 23 de diciembre de 2008.

Tabla 4. Títulos y áreas inscritas por mineral en el RMN en el 2008.

Mineral	Títulos	Área
Carbón	1439	1.232.231
Esmeralda	344	71.167
Materiales de construcción	1992	302.628
Metales preciosos	1437	1.762.803
Otros	2264	1.190.460
Total	7476	4.559.289

Fuente. Registro Minero Nacional, 23 de diciembre de 2008.

Es importante destacar el avance logrado en la revisión y actualización de la información catastral, referente a los actos administrativos que producen otras entidades públicas y que se traducen en zonas geográficas con tratamiento especial.

Legalización de minería de hecho

El proceso de legalización de minería de hecho se encuentra reglamentado por el Decreto 2390 de 2002 y contempla diferentes etapas, que van desde el estudio de los requisitos, la realización de una visita técnica conjunta (minera-ambiental), hasta la elaboración del Plan de Trabajos y Obras (PTO) y el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

El desarrollo del programa no ha alcanzado, a la fecha, los resultados esperados en vista del trámite especial que éste requiere, y a la disponibilidad de recursos para ejecutarlo oportunamente; sin embargo, por primera vez en la historia del programa se pudo firmar e inscribir un contrato de concesión, producto del programa de legalización.

Los principales resultados del programa durante el 2008 se visibilizan en los siguientes logros:

- Se legalizaron 28 solicitudes de minería de hecho, a través de la firma del mismo número de contratos de concesión; a pesar de esto, la cifra se encuentra muy por debajo de las expectativas que se tenían con respecto a esta actividad.
- Se realizaron 25 mesas de trabajo regional, en diferentes lugares del país, atendiendo y escuchando la problemática minera de las comunidades y de los pequeños y medianos mineros; este resultado superó los 20 eventos establecidos como meta para el 2008.
- Se efectuaron 125 visitas minero-ambientales, con el objeto de verificar en campo que se cumplan las condiciones mínimas de tipo técnico y ambiental para acometer un proyecto minero. El número de visitas que se tenían previstas para la vigencia era de 80.
- Se hicieron 112 planes de trabajos y obras, superando la meta de cien prevista para el 2008.
- Se evaluaron 152 planes de trabajos y obras.

Subdirección de Fiscalización y Ordenamiento Minero

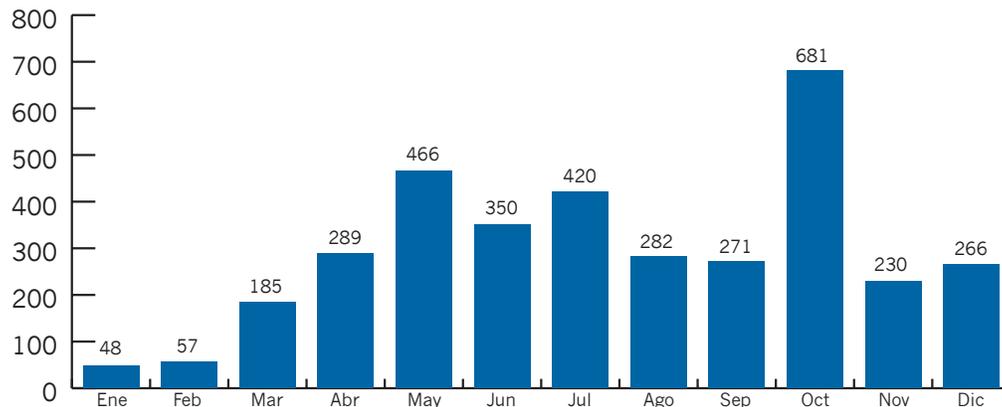
En 2008, a pesar de las limitaciones de presupuesto y personal, y del aumento de los títulos mineros, la gestión fue importante, como se puede apreciar en el resumen que aparece a continuación

Seguimiento y control

La Subdirección de Fiscalización y Ordenamiento Minero, sede central, en conjunto con los Grupos de Trabajo Regionales, tiene como objetivo estratégico verificar y controlar el cumplimiento de las obligaciones técnicas, económicas y legales contraídas con

el Estado por parte de los beneficiarios de los títulos y contratos mineros otorgados. Para llevar a cabo esta labor en el 2008, se realizaron visitas técnicas de seguimiento y control, y se hicieron diferentes actuaciones a los expedientes de los títulos mineros (gráfica 1).

Las cifras que se presentan en la tabla 1 son el resultado de una labor conjunta de los Grupos de Trabajo Regionales, sede central, y los convenios para fiscalización intensiva a títulos de carbón, firmados con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Universidad Francisco de Paula Santander.



Gráfica 1. Visitas técnicas a títulos, 2008.

Tabla 1. Visitas a títulos por regional y convenios, 2008.

Grupo	Visita-títulos
Bucaramanga	350
Cali	393
Cúcuta	159
Ibagué	351
Medellín	72
Nobsa	430
Valledupar	188
Bogotá	1009
Convenios	593
Total	3545

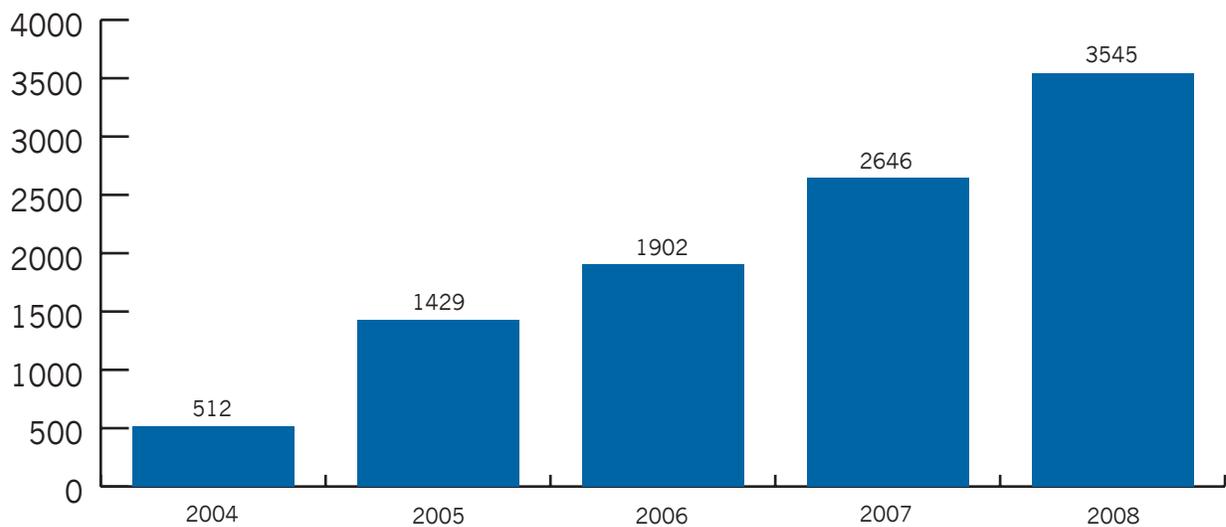
Se puede observar que en algunas regionales el número de visitas fue muy bajo, especialmente en Medellín, Valledupar y Cúcuta. Los resultados muestran que se visitó el 82% de los títulos que se tenían en competencia para 2008 (4310) y que la gestión fue de 70%, si se toman en cuenta los títulos en competencia para la vigencia (5138).

En enero y febrero se hizo el menor número de visitas, debido a que la Subdirección de Fiscalización y Control no contó con el personal suficiente

para efectuar esta labor, dado que la contratación de profesionales por prestación de servicios no se había llevado a cabo.

Si se comparan los resultados de esta vigencia con los de años anteriores, se puede afirmar que fueron buenos, como se observa en la gráfica 2.

En la tabla 2 se describen las principales actuaciones firmadas por la Subdirección de Fiscalización o la Dirección de Servicio Minero.



Gráfica 2. Visitas técnicas a títulos, 2004-2008.

Tabla 2. Principales actuaciones sobre expedientes en el 2008.

Regionales Actuaciones	Bucaramanga	Cali	Cúcuta	Ibagué	Medellín	Nobsa	Valledupar	Bogotá	Totales
Requerimientos, caducidades y cancelaciones	65	160	160	206	96	490	204	383	1764
Caducidades y cancelaciones	7	15	9	7	5	66	35	63	207
Requerimientos con apremio de multa	13	89	70	50	27	210	62	144	665
Multas	7	11	4	6	1	38	8	21	96
Amparos administrativos	2	11	32	12	2	47	8	70	184
Terminación títulos mineros	42	40	14	62	21	29	14	74	296
Evaluación de IFE y PTI o PTO	40	103	41	108	136	177	52	219	876
Evaluación de FBM	232	418	101	279	62	636	98	454	2280
Evaluación de regalías	364	842	156	424	33	1980	125	1064	4988
Cánones superficarios	133	279	124	182	80	620	213	378	2009
Otras actuaciones	84	641	360	40	17	291	628	425	2468

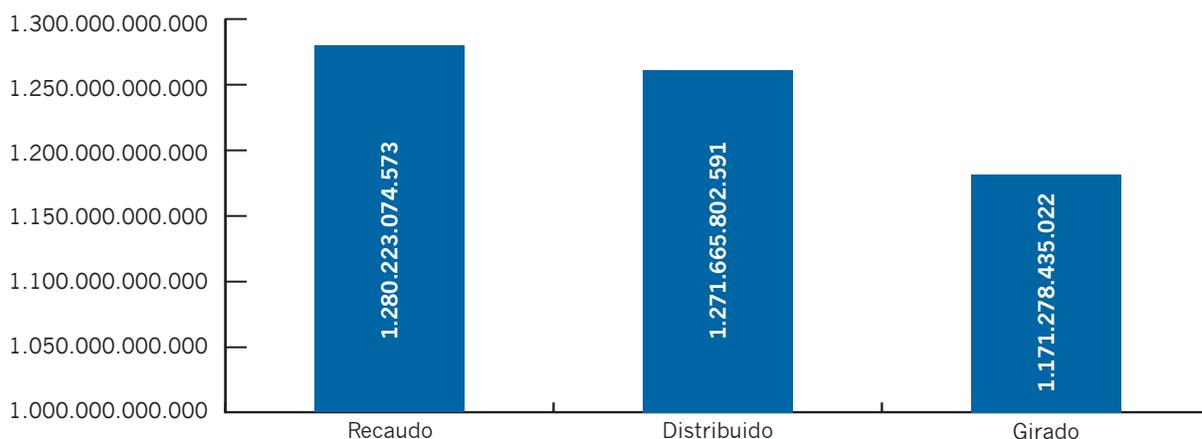
Recaudo y distribución de regalías

Durante el 2008, el Instituto llevo a cabo las actividades de recaudo, liquidación, distribución y giro de regalías, y demás contraprestaciones económicas, por la explotación de carbón, níquel, metales preciosos, esmeraldas, hierro y calizas. Los valores se muestran en la gráfica 3 y corresponden a corte del 23 de diciembre de 2008.

En términos relativos, la distribución acumulada de regalías, es decir, la relación que existe entre

el valor distribuido y el valor recaudado, fue de 99,3% en 2008. Por otra parte, los montos girados con respecto a la distribución son del 92,1%, valores que muestran la buena gestión que ha realizado el Instituto.

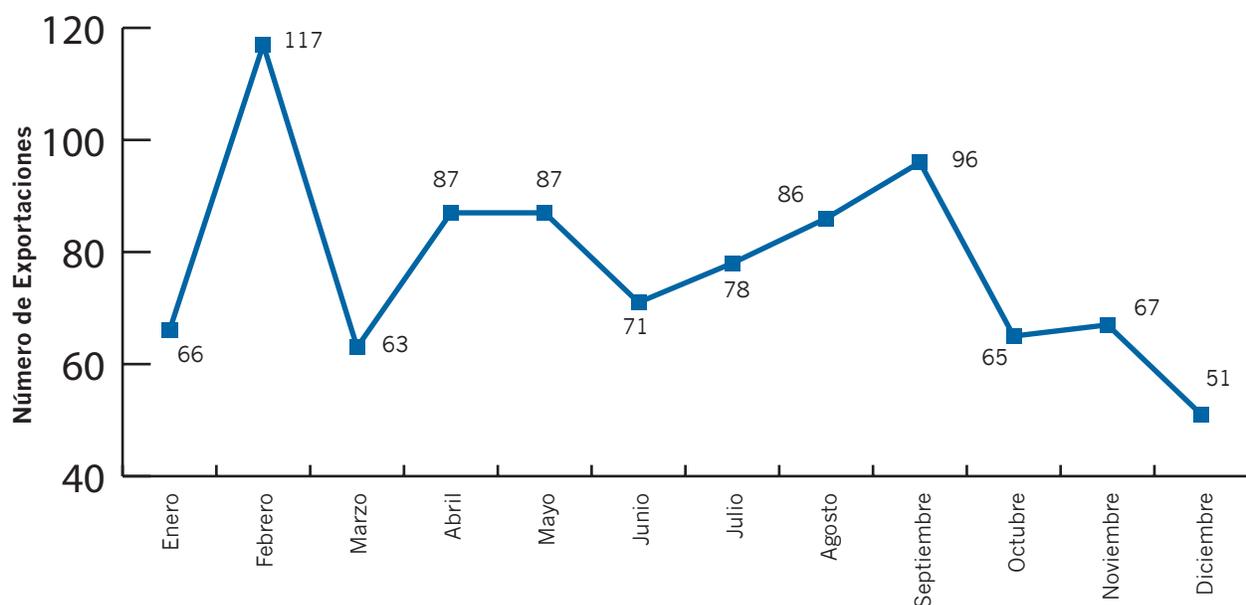
Así mismo, la Oficina de Exportaciones reportó en el 2008 un comportamiento estable en relación con el comportamiento de la cantidad y el monto de las exportaciones de esmeraldas y piedras preciosas, tal como se muestra en la tabla 3 y gráfica 4.



Gráfica 4. Recaudo, distribución y giro de regalías en el 2008.

Tabla 4. Exportaciones de esmeraldas, 2008.

Mes	Número Exportaciones	Quilates Semipreciosas	Quilates Bruto	Quilates Engastados	Quilates Tallados	Total Exportaciones USD\$
Enero	66	153,70	31,17	1,99	34,68	11.043.475
Febrero	117	62,9	272,41	631,00	86,38	24.137.306
Marzo	63	82,20	2,93	675,00	27,54	11.637.330
Abril	87	235,66	591,64	2,22	52,95	11.897.507
Mayo	87	42,38	41,14	7,31	57,03	17.806.718
Junio	71	12,77	60,08	4,22	52,20	19.907.318
Julio	78	53,16	31,41	681,00	46,20	13.587.781
Agosto	86	45,93	141,39	8,65	50,25	14.908.695
Septiembre	96	93,12	85,46	8,77	57,11	18.561.878
Octubre	65	250,52	87,03	2,39	55,48	8.146.626
Noviembre	67	35,22	103,13	2,58	27,38	6.703.041
Diciembre	51	97,80	51,50	21,46	33,61	6.403.847
Total	934	1.164,86	1.499,28	2.046,60	580,82	164.741.522



Gráfica 4. Exportaciones mensuales de esmeraldas, 2008.

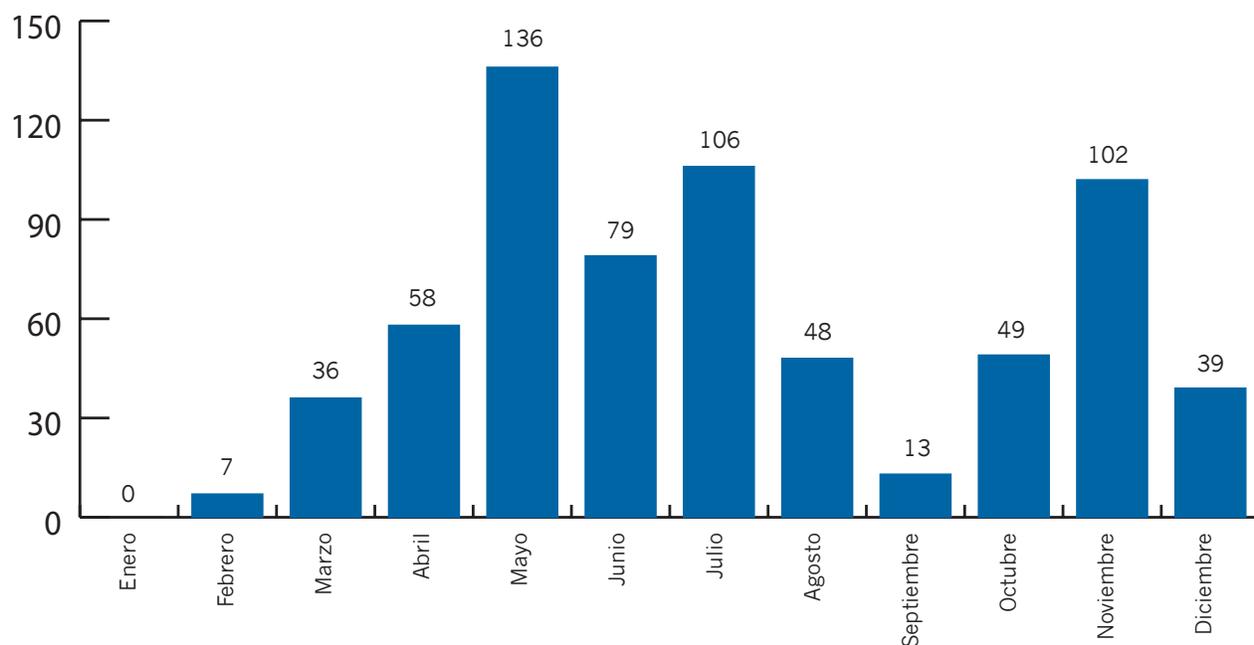
Salvamento Minero

En el 2008, la operación del Servicio de Salvamento Minero en INGEOMINAS se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente; atendió el 100% de las 78 emergencias reportadas, tomando las medidas correctivas del caso, y reportó 34 heridos y 83 fallecidos (tabla 4).

Para prevenir este tipo de hechos, INGEOMINAS efectúa visitas de seguridad e higiene minera, cuyo objetivo es verificar el cumplimiento de la normatividad sobre la materia y así disminuir la accidentalidad y minimizar el número de personas afectadas. Durante el 2008 se realizaron 673 visitas, que en comparación con lo establecido en el Plan Operativo da una ejecución de 102% (gráfica 5).

Tabla 4. Emergencias atendidas por INGEOMINAS, 2008

Departamento	Emergencias reportadas	%	Estación	Personal afectado		
				Ilesos	Heridos	Fallecidos
Boyacá	12	15,4	Nobsa	12	3	18
Cundinamarca	28	35,9	Ubaté	11	20	30
Antioquia	7	9	Amagá	392		8
Norte de Santander	25	32,1	Cúcuta	2	11	26
Valle	6	7,7	Jamundí	25		1
Total	78	100		442	34	83
				79%	6%	15%



Gráfica 5. Visitas de Seguridad e Higiene Minera, 2008.

Como resultado de la gestión de seguimiento en seguridad e higiene minera, se declararon más de 183 bocaminas y labores mineras con orden de cierre.

En capacitación se dio importancia a la prevención, como elemento fundamental para disminuir la accidentalidad y mejorar las condiciones para la explotación de la minería; se preparó a 107 personas (socorristas, auxiliares de socorro y reentrenamiento) de las 350 previstas. Sin embargo, se firmó un convenio con la UPTC, para capacitar a 500 mineros, con vigencia hasta mediados de 2009. Por otra parte, se realizó una sensibilización en temas de seguridad e higiene minera a 1297 personas que participaron en charlas y eventos dirigidos a autoridades, universidades y comunidades mineras que pertenecen a la zona de influencia de las estaciones de salvamento minero.

Un logro para destacar, fue la presentación y aprobación del Proyecto de Seguridad e Higiene Minera, financiado por el Fondo Nacional de Regalías,

con un costo superior a \$2.800.000.000. El propósito principal de este proyecto es la renovación y compra de elementos, equipos y capacitación en seguridad e higiene minera, los cuales se entregarán el primer semestre de 2009.

Promoción minera

El Grupo de Promoción y Ordenamiento Minero continuó en el 2008 con la ejecución y liquidación de los convenios recibidos de Minercol Ltda., e inició la ejecución de diez proyectos: nueve formulados y aprobados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y uno por el Fondo de Fomento de Metales Preciosos (FFMP), en el 2007, por valor de \$16.949.680.130.

En la tabla 5 se describen los proyectos aprobados en el 2007 por parte del Fondo Nacional de Regalías y que actualmente están en ejecución, a los cuales se les realizó seguimiento y verificó el estado en que se encuentran.

Tabla 5. Proyectos aprobados en el 2007 (ejecución en el 2008).

Convenio	Proyecto	Entidad ejecutora	Observaciones
035/2007	Construcción planta de beneficio de caolín en la vereda Barroblanco, municipio de Oiba, departamento de Santander.	Santander	El 19 de noviembre de 2008 se firmó una prórroga por tres meses, tiempo solicitado por la gobernación para dar por terminadas las actividades contempladas en el convenio.
036/2007	Adecuación de áreas de pequeña minería aurífera para integración en el distrito minero de Vetas- California, municipio de California, etapa dos. Infraestructura de planta de beneficio y montaje de maquinaria.	California	El 4 de diciembre de 2008 se realizó la prórroga 1, por cuatro meses, solicitada por el municipio, con el objeto de finalizar las labores en la construcción de la planta de beneficio y montaje de maquinaria.
037/2007	Instalación y puesta en marcha de la segunda etapa de la planta para el procesamiento de piedra caliza en Los Hornitos, zona rural del municipio de Distracción.	La Guajira	El 15 de diciembre se suscribió la prórroga 1 al convenio, por ocho meses, solicitada por la gobernación para la ejecución total de la obra.
038/2007	Mejoramiento tecnológico de los procesos de explotación y beneficio de los materiales de construcción de la mina La Playa, municipio de San Pablo.	San Pablo	El 14 de agosto de 2008 se realizó la prórroga 1 al convenio, por 4 meses, solicitada por el municipio con el objeto de concluir las obras y cumplir el objeto del convenio.
040/2007	Transformación y mejoramiento de la minería tradicional en los municipios mineros de la región de San Juan (Condoto, Tadó, Istmina, Medio San Juan y río Iro), Chocó.	Alma Máter	Se firmó la prórroga por seis meses, solicitada por Alma Máter para lograr los objetivos propuestos en el proyecto.
043/2007	Mejoramiento de las vías de la zona de influencia minera, sectores la escuela vieja Pajonal, El Moral, escuela vieja El Mortiño Confite, Suiche Escuela Vieja, municipio de Ráquira (Boyacá).	Ráquira	El convenio se encuentra ejecutado en 100%, está en proceso de liquidación.
044/2007	Reactivación de la cadena productiva del oro para la generación de empleo, mediante la explotación minera en el municipio de Los Andes (Sotomayor), departamento de Nariño.	Los Andes	El 15 de diciembre de 2008 se suscribió la prórroga 1 al convenio, por seis meses, solicitada por el municipio para terminar las obras y cumplir el objeto del convenio.
046/2007	Mejoramiento y adecuación de la troncal del carbón k0 (frente a la vereda Cabrera)-km2,5, vía Guachetá-Samacá.	Guachetá	El convenio se encuentra ejecutado en un 100% y está en proceso de liquidación.
047/2007	Mejoramiento de las condiciones de exploración, explotación y beneficio de la arcilla en el departamento de Sucre.	Alma Máter	El 20 de octubre se firmó la prórroga por cuatro meses, solicitada por Alma Máter con el fin de dar cumplimiento a los objetivos del proyecto.
051/2007	Mejoramiento de la productividad y competitividad minera en el sector de San Pedro Frío, municipio de Santa Rosa, departamento de Bolívar.	Bolívar	El proyecto ha tenido dificultades en su iniciación, debido a la situación de orden público en el sur de Bolívar, y a los conflictos generados en el proceso de concertación con las comunidades beneficiarias del proyecto.

De los proyectos recibidos de Minercol, doce se encuentran en proceso de liquidación por cuanto presentan actividades pendientes por parte del ente ejecutor.

Durante 2008 se realizó la gestión a los recursos del Fondo Nacional de Regalías, y se logró la apro-

bación de 17 proyectos por parte del Departamento Nacional de Planeación, mediante la Resolución 40 de 2008. Los recursos de estos proyectos están comprometidos y su ejecución empezará a comienzos de 2009 (tabla 6).

Tabla 6. Proyectos aprobados en el 2008.

Proyecto	Subproyectos	Valor Subproyecto (\$)
Mejoramiento y desarrollo de la actividad minera en el territorio nacional-I-2008.	Reactivación de la cadena productiva de oro para la generación de empleo, mediante la explotación minera en el municipio de La Llanada (Nariño).	1.231.724.240
	Construcción e implementación del Centro Artesanal y Tecnológico de la Arcilla.	795.927.336
	Fortalecimiento e implementación de maquinaria para el desarrollo de la pequeña y mediana minería en el municipio de Unión Panamericana (Chocó).	1.283.110.889
	Mejoramiento y tecnificación de la actividad minera en el municipio de Buenos Aires (Cauca).	1.703.076.544
	Creación de una empresa para explotación y comercialización de mineral Rajón de Serpentina en el municipio de Valdivia (Antioquia).	455.865.577
	Mejoramiento y pavimentación de la vía Central-Montoya, municipio de Ventaquemada (Boyacá).	572.191.671
	Mejoramiento y rehabilitación de la troncal del carbón en la zona del municipio de Samacá, límites con Ráquira (Boyacá).	2.231.513.446
	Desarrollo tecnológico y empresarial de la minería de talco en el sector de Bramadora, área rural del municipio de Yarumal (Antioquia).	510.570.675
Mejoramiento y desarrollo de la actividad minera en el territorio nacional-II-2008.	Mejoramiento de la infraestructura vial carbonífera en el departamento de Norte de Santander.	868.217.621
	Mejoramiento de las condiciones de exploración y beneficio de las arcillas, fase II, en el departamento de Sucre.	3.036.990.103
	Mejoramiento de la vía al Alto de Sagra del municipio de Socha-municipio de Socotá (Boyacá).	132.077.088
	Mejoramiento y mantenimiento de la vía Jericó-Socotá, tramo K0+000-K2+382 municipio de Jericó (Boyacá).	1.109.698.862
	Mejoramiento, desarrollo y tecnificación de la actividad minera en el municipio de El Tambo (Cauca).	547.176.152
	Implementación de un centro de desarrollo minero para carbón en la zona norte del departamento de Cundinamarca.	1.925.886.556
	Mejoramiento de la vía en el sector de la Ramada-Troncal del Carbón, municipio de Lenguaque (Cundinamarca).	1.908.571.529
	Mejoramiento y capacitación a desplazados en orfebrería en el municipio de Santa Cruz de Guachaves (Nariño).	415.048.129
Mejoramiento de la actividad minera mediante transferencia tecnológica en el proceso de cocción de alfarería artesanal en el municipio de Ráquira (Boyacá), por medio del diseño y construcción de hornos de gas combustible.	Mejoramiento de la actividad minera mediante transferencia tecnológica en el proceso de cocción de alfarería artesanal por medio del diseño y construcción de hornos de gas combustible, en el municipio de Ráquira (Boyacá).	674.948.238

Igualmente, se realizaron actividades relacionadas con el tema de gestión minero ambiental, entre las más destacadas están:

- *Problemática minero ambiental minería de carbón en el centro del departamento del Cesar.* Se apoyó al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en las mesas de trabajo, instaladas como consecuencia de las dificultades de orden ambiental, social y económico que se presentan en esta zona del país. INGEOMINAS apoyó este proceso con la participación activa en las mesas de trabajo ambiental, social, laboral y de compensación en reservas forestales.
- *Programa de aprovechamiento sostenible de minerales en la sabana de Bogotá (PASMSB).* Este programa, elaborado con la metodología EAE, se realizó en el 2006, y durante el 2008 se desarrollaron las actividades de los proyectos planteados en el estudio. Éste es un trabajo interinstitucional, liderado por el Ministerio de Minas y Energía (MME), con la participación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) con jurisdicción en la sabana de Bogotá, la Upme e INGEOMINAS, entre otros. En el 2008 se participó en reuniones donde se definieron acciones para implementar el PASMSB. En junio de 2008 se financió y se organizó el Taller sobre Código de Unidad de Acción, a partir del cual se conformó un grupo de trabajo interinstitucional, que se reúne periódicamente para elaborar el documento Código de Unidad de Acción.
- INGEOMINAS forma parte del Comité Ambiental Sectorial –capítulo minería–, liderado por el Ministerio de Minas y Energía, e intervino en las reuniones; además, apoyó al ministerio en los temas que desde esta instancia se han promovido, tales como la definición de la agenda conjunta MME-MAVDT, reglamentación del artículo 34 del Código de Minas, y proyecto de Ley de Páramos, entre otros.
- Se efectuó, junto con el Ministerio de Minas y Energía y la Corporación Autónoma Regional

de Risaralda (Carder), el estudio para validar el proceso de exclusión de actividades mineras en el sistema departamental de áreas protegidas del departamento de Risaralda.

- Con base en los resultados de la reunión de diciembre de 2007 con las corporaciones autónomas regionales, en el primer semestre de 2008 se trabajó en la elaboración del documento “Marco conceptual y de referencia para el fortalecimiento de la gestión minero ambiental en INGEOMINAS”. La versión 1 de este documento, se socializó a los coordinadores de los Grupos de Trabajo Regional y, con base en él, se definió una agenda para organizar reuniones con las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en las áreas en que INGEOMINAS actúa como autoridad minera delegada.
- De julio a noviembre de 2008 se efectuaron reuniones con Corpochivor, CVC, Cortolima, Corpoboyacá, Corponor, Corpocesar, Corpoguajira, Corponariño y Codechocó; en éstas se definieron compromisos y fechas para trabajar el tema de seguimiento y control a las actividades mineras.
- Con el propósito de evaluar un posible efecto de la declaración de las zonas de páramos como áreas de exclusión de actividades mineras, se participó en la elaboración de un análisis sobre los títulos y propuestas de contratos de concesión, localizadas en las áreas delimitadas como páramos en el territorio nacional.
- Durante el 2008 se apoyó al Ministerio de Minas y Energía con el suministro de información y el acompañamiento a diligencias en el Tribunal Administrativo de Cundinamarca, y a los municipios de la sabana en asuntos relacionados con la sentencia del río Bogotá.

Regional Valledupar

La Regional Valledupar apoyó las labores de seguimiento y control y de contratación a través de la radicación de propuestas de contrato de concesión, así como de las visitas de seguimiento y control, con excelentes resultados. Igualmente, las actividades relacionadas con el tema jurídico se incrementaron en un número mayor de requerimientos, autos y

actuaciones en los expedientes; sin embargo, aún se presentan dificultades debido a la falta de equipos de GPS y de *software* gráfico que ayudarían a agilizar los procesos de las visitas y actualización de expedientes.

Por concepto de canon superficiario se recaudaron \$6.126.764.746, algo importante en la gestión del grupo.

Regional Bucaramanga

El grupo apoyó a los proyectos de promoción minera de la planta de beneficio para el procesamiento de caolín en el municipio de Oiba, y la culminación del proyecto de integración minera en el municipio de California. Dentro del programa de fiscalización minera se hicieron visitas de seguimiento y revisión de expedientes. En titulación minera se apoyó la suscripción de veinte contratos con mineros de hecho, mientras que el resultado de las mesas de trabajo ayudó a posicionar la entidad en el ámbito departamental y frente al sector minero. Este grupo apoyó a la sede central y otros Grupos de Trabajo Regional en la descongestión de los trámites mineros.

Regional Cali

Adicional a las labores normales de seguimiento y control que se llevan a cabo en la regional, se trabajó en asuntos como el cierre de bocaminas en el cerro La Bandera, la gestión documental de expedientes mineros, la participación en talleres programados por la Unidad de Planeación Minero Energética (Upme) para el proyecto Agendas de productividad y competitividad del sector minero, la entrega de lineamientos a las autoridades territoriales sobre la actividad minera de la región, y las responsabilidades sobre el tema minero.

Regional Cúcuta

Se gestionó la ampliación de la sede administrativa del GTR y se obtuvo en comodato, con la Gobernación de Norte de Santander, el noveno piso del edificio antiguo del Banco de la República. Así mismo, se iniciaron los trabajos de adecuación física de la sede de Salvamento Minero, área otorgada en comodato por la Universidad Francisco de Paula Santander

(UFPS), que se espera esté en funcionamiento en febrero de 2009.

Se realizaron talleres y foros municipales sobre el tema de minería ilegal en los municipios de Toledo, Salazar, Sardinata y El Zulia; se respaldó con información y apoyo técnico a las alcaldías municipales; se certificó a cincuenta explotadores mineros legales para la obtención de explosivos en el DCCAM del Ministerio de Defensa; se realizaron dos visitas a la zona de reserva especial Carmen Catatumbo, una por INGEOMINAS (seguridad minera) y otra en el marco del convenio con la UFPS (22 minas en 4000 hectáreas; se expidieron 2500 certificados de pago por concepto de regalías de carbón de exportación, de conformidad con el Decreto 600 de 1996; se prestó apoyo logístico y técnico al Proyecto de Distritos Mineros, mediante la entrega de información y asistencia a talleres programados por la Gerencia del Distrito Cúcuta-Pamplona.

Igualmente, se respaldaron las actividades del Servicio Geológico: a la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC), con el mantenimiento de los acelerógrafos instalados en Sardinata, Ocaña, Pamplona, UFPS y La Libertad; se brindó apoyo logístico a la Red Sismológica Nacional de Colombia (en la sede del GRT Cúcuta funciona la subred Sísmica Norte de Santander), al proyecto GPS y demás proyectos que se desarrollan en Norte de Santander, y se asistió a las reuniones del CREPA.

Regional Ibagué

Esta regional atendió la problemática de la minería ilegal que existe en el departamento de Risaralda, específicamente en el municipio de Quinchía, en lo relacionado con requerimientos de información y acompañamiento que hicieron las autoridades regionales sobre esta materia. Por otra parte se colaboró en la recepción de documentos y la radicación de propuestas de contrato de concesión y autorizaciones temporales, y se participó en las mesas de trabajo que se realizaron en Pereira, Neiva e Ibagué.

Regional Nobsa

Se cumplieron las metas de plan operativo para el 2008 en lo relacionado con la evaluación integral

de títulos mineros (obligaciones técnicas, jurídicas y económicas), al igual que las visitas técnicas de control y seguimiento. Con respecto a la meta establecida de 246 títulos, fue superada en 63,82%, con 403 títulos mineros visitados. Teniendo en cuenta la gestión de visitas de control y seguimiento realizada por la regional dentro del convenio con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), se puede asegurar que se superó la meta acordada con el Ministerio de Minas y Energía (546 títulos visitados).

En capacitación, prevención y salvamento minero se realizaron 300 visitas de seguridad e higiene minera (bocaminas) y se atendieron todas las emergencias reportadas al grupo. Igualmente, se hicieron gestiones importantes en las unidades básicas de atención minera (Gámeza y Paipa) y la estación de salvamento minero de Samacá. Se suscribió un convenio con los municipios Tópaga y Socha para la implantación de unidades básicas de atención minera y de estaciones de salvamento minero en estos municipios.

En materia de obligaciones económicas (cartera), se realizó el requerimiento de pago de canon superficiario a 295 títulos mineros, por la suma de \$1.724.302.367,11, y se evaluó el pago de obligaciones económicas (canon superficiario) a 485 títulos mineros, que generaron un recaudo de \$1.748.382.888,86.

Se hizo la evaluación integral a los expedientes mineros, de acuerdo con la meta establecida por plan operativo (una revisión por año), actuando en algunos títulos más de una vez, debido al incremento en trámites de cesión de derechos, modificación de etapas, acuerdos de pago, prórrogas, adición de minerales, entre otros.

En el plan de mejoramiento de la Contraloría, el GTR muestra buenos resultados en la liquidación de títulos mineros, visitas de recibo de área, actas de liquidación, liquidaciones unilaterales y el envío de expedientes al archivo de la sede central.

En gestión documental, el grupo realizó diferentes actividades que permitieron la organización del archivo documental (2004 al 2007) en tablas de retención documental.

Subdirección de Información Geológica Minera

La gestión de la Subdirección durante el 2008, cuyo balance presento a consideración del señor director en este documento, fue posible gracias al apoyo, esfuerzos aunados y solidaridad de diferentes instancias, todas ellas importantes y decisivas, tales como el Grupo de Desarrollo y Administración del Sistema de Información Georreferenciada, el Grupo de Desarrollo de la Infraestructura de Tecnologías de Información y de Comunicaciones, y los contratistas vinculados a la Subdirección.

En su seguimiento y supervisión constante al plan operativo institucional, los funcionarios de los distintos grupos, con su incansable entusiasmo y sentido de colaboración, cumplieron a satisfacción con la mayoría de los proyectos definidos en el plan operativo del 2008; la ejecución presupuestal fue del 99%, en concordancia con el Plan Estratégico del Instituto 2008-2010.

Para tal efecto, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Elaboración del Plan Estratégico Subdirección de Información Geológica Minera 2008-2010, con una última actualización en septiembre de 2008.
- Interventoría al Sistema de Información para la Gestión de las Contraprestaciones Económicas Asociadas a la Minería y el Sistema de Información para la Gestión del Salvamento Minero.
- Continuidad en la operatividad de los servidores, servicios informáticos e infraestructura de red y comunicaciones del Instituto, en la sede central, sede CAN y regionales, así:
 - Continuidad en el préstamo de servicios de red y otros servicios.
 - informáticos: telefonía, red regulada, cablea-

do estructurado, correo electrónico, control de virus, soporte técnico, entre otros.

- Administración de servidores institucionales y bases de datos Oracle, garantizando su normal operatividad.
- Supervisión de las conexiones con los grupos de trabajo regionales.
- Actualización del directorio institucional en la intranet.
- Consolidación del *software* de inventarios OCS y depuración de dichos inventarios.
- Apoyo y seguimiento a las actividades del proyecto Ravec, en relación con la instalación y configuración de enrutadores en la sede central y sede CAN, con el fin de poner operativos los nodos de enlace de dichas sedes (Registro Minero y Seguridad Nuclear, respectivamente) a la red.
- Identificación, evaluación y apropiación de nuevas herramientas de uso libre, para facilitar la administración de la red y PC Windows: Languard Network Scanner versión 2.0 (*freeware*), CPAU y utilidades de SysInternals.com, entre otros.
- Se encuentra operando el sistema NAS para almacenamiento y copias de respaldo; se realizan los ajustes de configuración requeridos y se han establecido políticas y procesos automatizados para la realización de copias de respaldo.
- Actualización de documentación de la infraestructura TIC.

Esta Subdirección dedicó gran parte del tiempo de la vigencia a efectuar los procesos de contratación que a continuación se enuncian:

- Se contrató (licitación, contrato 318/2008) con la unión temporal CompuRedes-DataCenter la adecuación del Centro de Procesamiento de Datos de la sede central, que incluye obras civiles; red eléctrica; red de voz y datos; aire acondicionado; sistema de control de acceso al centro de cómputo; unidad de potencia ininterrumpida; planta eléctrica; sistema de detección de incendios; puertas principal de acceso y salida de emergencia; *software*; *hardware*; asesoría integral, y capacitación.
- La adecuación del Centro de Procesamiento de Datos del Instituto permitirá tener instalaciones que cumplan estándares internacionales de seguridad, para proteger la inversión económica y garantizar las debidas restricciones de acceso al centro de cómputo.
- Mediante convenios interadministrativos con la Compañía Colombiana de Servicios de Valor Agregado (Colvatel S.A. ESP) se realizaron las siguientes actividades:
 - Adquisición de siete servidores y su respectiva colocación en el data center de Colvatel como contingencia para el Catastro Minero Colombiano.
 - Compra de computadores e impresoras para el Instituto, en especial un System Blade para cambiar los actuales servidores del CMC (centro de cómputo) por recomendación de la firma Procálculo Prosis.
- Desarrollar o ajustar la funcionalidad de los módulos de Registro Minero Nacional y el de Fiscalización del Catastro Minero Colombiano.
- Integración del Catastro Minero Colombiano y Afinamiento de la Infraestructura de Hardware y Software requerida.
- Mediante convenio celebrado con Superservicios, ésta se compromete a compartir bajo licencia GPL/GNU (General Public License/GNU) el Sistema de Gestión Documental Orfeo con el INGEOMINAS, y éste se compromete a disponer del recurso humano técnico, para la implementación del sistema en el Instituto; como consecuencia, se contrató con UNE la implementación del Sistema de Gestión Documental Orfeo.
- Por último, se celebró un convenio interadministrativo con la Empresa de Energía de Cundinamarca S.A. ESP, con el propósito de construir una subestación de 400 KVA por aumento de carga, donde se realizará el desmonte de la subestación local actual y la instalación de las celdas correspondientes y transformador, según normas vigentes, además de la adecuación del tablero de distribución actual para que soporte la nueva carga.

Actividades

Sistema de información para la gestión minera

	Descripción	Estado
Catastro Minero Colombiano (CMC)	Ajustes y puesta en operación del módulo de contratación.	En producción
	Desarrollo y puesta en operación del módulo de registro minero.	En ejecución
	Desarrollo y puesta en operación del módulo de fiscalización.	En ejecución
	Desarrollo y puesta en operación del módulo de contraprestaciones económicas.	En producción
	Desarrollo y puesta en operación del módulo de prevención y atención al minero.	En producción
	Desarrollo y puesta en operación del módulo formato básico minero.	En producción
	Desarrollo y puesta en operación del módulo de registro único de auditores mineros externos (Ruame).	En producción
	Integración del Catastro Minero Colombiano.	En ejecución
	Sistema de contingencia externo.	En ejecución
	Sistema de gestión de expedientes digitales (TQMWEB).	En producción

Sistemas de información administrativos

	Descripción	Estado
Sistemas Administrativos y Financieros del Instituto	Sistema Administrativo y Financiero Integrado (SAFI).	Se desistió de la contratación.
	Implementación del Sistema SIIF Nación II, una iniciativa del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.	En implementación.
	Sistema de Gestión Documental y Procesos Orfeo.	En implementación.
	Sistema de Gestión de Calidad ISO Iución.	En producción.
	Mantenimiento de todos los sistemas administrativos.	Se contrató el mantenimiento preventivo y correctivo del SAFI.

Sistemas de información para la gestión geológica

	Descripción	Estado
Sistemas de Información para la gestión geológica	Sistema de Información Georreferenciada (Siger), ajustes al Siger implementado.	Ajustes al diseño del modelo de datos de hidrogeología.
	Sistema Geoportal <i>Software</i> instalado, configurado y puesto en servicio.	Configurar e instalar el <i>software</i> .
	Sistema de Información para la Valoración e Inventarios de la Información Geocientífica (Sivige).	En producción.
	Sistema de Metadatos Sermin, sistema migrado a Oracle 10 G.	Se migró de 8 i a 10 G.
	Sistema de Metadatos. Adecuaciones al software implementadas.	En producción.

Infraestructura en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)

	Descripción	Estado
Infraestructura en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Mantenimiento de la Infraestructura	Comunicación redes LAN-Internet-Ravec.	En producción
	Alta disponibilidad para servidores de bases de datos.	En producción
	Alta disponibilidad para servidores de aplicaciones.	En producción
	Cableado estructurado.	En producción
	UPS.	En producción
	Computadores.	En producción
	Digiturno y sistema de acceso.	En producción
	Plantas eléctricas.	En producción
	Planta telefónica.	En producción
	Sistema de seguridad.	En producción
	Sistema de aire acondicionado.	En producción
	Sistema de <i>hosting</i> .	En producción
	Compra de <i>software</i> .	En producción
	Contrafuegos-Cisco ASA 5500.	En producción
	Planta eléctrica, sede Medellín.	En producción
Equipos activos de red.	En producción	
Adecuación y actualización del centro de cómputo.	En ejecución	

Actividades del día a día

Continuidad en la operatividad y administración de los servidores, servicios informáticos e infraestructura de red y comunicaciones, bases de datos Oracle, telefonía, red regulada, cableado estructurado, correo electrónico, control de virus, soporte técnico para el Instituto, garantizando su normal operatividad.

La prospectiva de la Subdirección es tratar de lograr en el menor tiempo posible la automatización

e integrabilidad de los aplicativos existentes, con las diferentes prioridades según la exigencia de los usuarios y del Instituto.

Y por último, la organización estructural de los “sistemas de Información existentes”, homogeneizando e integrando todos los aspectos susceptibles de ello, permitiendo así que la información fluya adecuadamente y a tiempo.

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 brindar soporte en seguridad radiológica.

En cumplimiento de este objetivo y de las funciones propias y delegadas por el Ministerio de

Minas y Energía, se presentan los siguientes resultados alcanzados en el 2008.

Control regulatorio del uso de material radiactivo

Teniendo en cuenta que Colombia no es productor de material radiactivo, se puede visualizar el uso de este material como un ciclo abierto compuesto de cinco grandes operaciones: importación, transporte, manejo y reexportación o almacenamiento interino (figura 1).

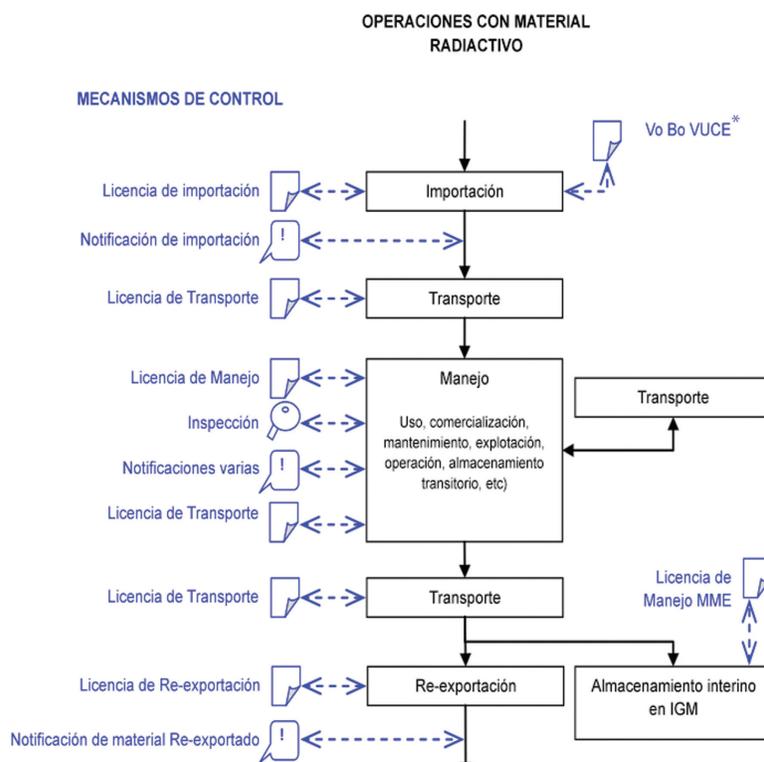


Figura 1. Operaciones con material radiactivo en Colombia y mecanismos de control regulatorio aplicados por Ingeominas. * VUCE: Ventanilla Única de Comercio Exterior.

El control del material radiactivo se efectúa desde el ingreso al país, luego en cada una de las operaciones identificadas y finalmente en la reexportación para aquellos en donde aplique¹. Como se observa en la figura 1, para cada una de las cinco 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.

Para la evaluación del desempeño respecto a control regulatorio, INGEOMINAS ha medido su eficacia a través de indicadores de licenciamiento y de inspección:

- *Porcentaje de instalaciones en operación con licencia de manejo vigente.* Este indicador refleja la porción del universo susceptible de licencia que está completamente legalizada y observa el cumplimiento de la normativa relativa a la seguridad radiológica.
- *Inspecciones realizadas.* El número 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 2008 se logró que el 96,6% de las instalaciones radiactivas del país mantuvieran licencia de manejo vigente (314 instalaciones licenciadas, de 325 sujetas a licenciamiento) que implicó la expedición de 177 licencias de manejo de material radiactivo, 127 de importación, 81 de transporte, 94 de reexportación y 339 autorizaciones personales (carnés). Igualmente, se hicieron 195 inspecciones, de las 200 programadas, a usuarios de material radiactivo en el territorio nacional. Las prácticas más inspeccionadas fueron radioterapia y medidores nucleares fijos, la primera considerada de alto riesgo radiológico (tabla 1). Es para destacar la realización de 17 inspecciones denominadas “de control”, donde se revisan aspectos particulares de la seguridad radiológica cuando se presenta alguna situación relevante, inspecciones que mejoran el nivel de control sobre el uso del material radiactivo. Por otra parte, en cuatro inspecciones no se

Tabla 1. Composición de las inspecciones durante el 2008.

	Total	Control	Licenciamiento	Seguridad Física	Anunciada	No anunciada
Medicina Nuclear	28	6	22	-	25	3
Radioterapia	59	4	40	15	58	1
Med. Nucleares Móviles	27	3	24	-	27	-
Irradiadores de Sangre	1	-	1	-	1	-
Med. Nucleares Fijos	41	4	37	-	41	-
Gammagrafía Ind.	25	-	25	-	25	-
Perfilaje y Registro	12	-	12	-	12	-
Investigación	2	-	2	-	2	-
	195	17	163	15	191	4

anunció la visita de los funcionarios debido a la existencia de fuertes indicios de irregularidades, especialmente en la práctica de medicina nuclear y radioterapia.

Igualmente, en esta vigencia se dio inicio a las inspecciones de seguridad física; se trata de inspecciones a fuentes categoría 1, en las que se hace énfasis

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.

en la revisión de las barreras físicas y administrativas que impiden la pérdida, hurto o acceso no autorizado a estas fuentes “extremadamente peligrosas”. Además, se produjeron avances importantes en la implementación de los controles adicionales en la importación de material radiactivo mediante consentimiento informado a las autoridades de los países productores, aspecto clave en la adopción del Código de Conducta sobre Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes de Radiación.

Plan para el manejo integral de los desechos radiactivos en Colombia

En este año se recibieron 77 fuentes radiactivas en desuso que se van a gestionar en un futuro cercano, la mayoría de las cuales corresponden a Cs-137 y Am-241, empleadas anteriormente con fines industriales y médicos. 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 implica tener 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.

Respecto al antiguo almacén de fuentes en desuso, se hizo el proceso de renovación de licencia de manejo de material radiactivo ante el Ministerio de Minas y Energía, se adquirió y montó un sistema de detección y extinción de incendios, y se ejecutaron los programas de operación y de vigilancia radiológica, de acuerdo con lo programado.

Por otra parte, se dio continuidad al proyecto Colombia-OIEA-DOE para el desarrollo e implementación de un plan integral para la gestión de desechos radiactivos en el país (figura 2).

El aspecto medular del proyecto es la puesta en funcionamiento de una nueva instalación para la gestión y almacenamiento interino de desechos radiactivos en el territorio nacional. El Estado colombiano está representado en el proyecto por el Ministerio de Minas y Energía y por INGEO-MINAS, cada uno de los cuales tiene las siguientes responsabilidades:

- Ministerio de Minas y Energía: es responsable por el proceso de negociación para la consecución de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto de construcción de la nueva instalación. Como propietario del terreno, tramitó la autorización de construcción ante la autoridad competente.

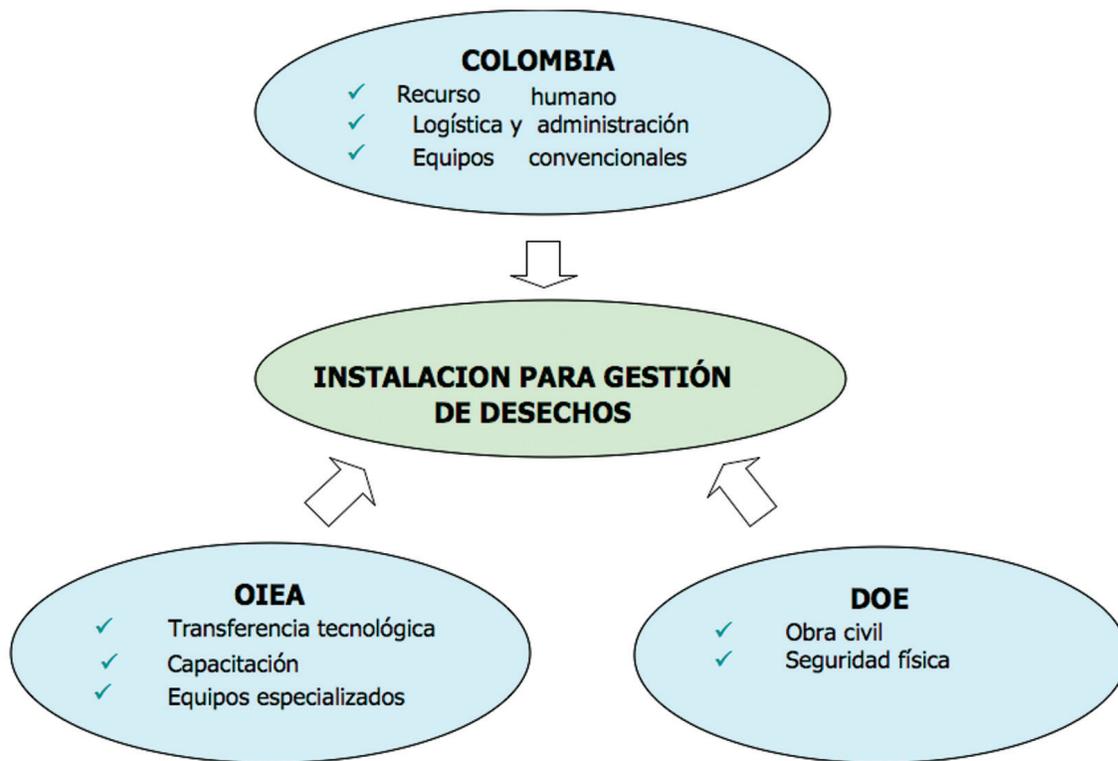


Figura 2. Estructuración del plan para gestión de desechos radiactivos.

- INGEOMINAS: responsable de la operación segura de la nueva instalación; en su calidad de operador del proyecto obtuvo la autorización ambiental y garantizó el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

INGEOMINAS brindó apoyo técnico permanente en el proyecto; en el segundo semestre de 2008 se construyó de la nueva instalación para gestión de desechos radiactivos y se instalaron algunos de los sistemas necesarios para la operación como:

- Puente grúa en zona de almacenamiento interino.
- Sistema de fosos con tapas de seguridad en zona de almacenamiento interino.
- Sistema de acondicionamiento de aire en zona de operación.
- Sistema de seguridad física.
- Sistema de termohigrómetros y deshumidificadores.
- Sistema de campana y filtración de aire tipo HEPA en zona de operación.
- Sistema de espectrometría para caracterización de desechos.

- Estación de trabajo para manipulación de material radiactivo.

Asistencia técnica en seguridad radiológica

Se dictaron tres cursos de protección radiológica a trabajadores ocupacionalmente expuestos a las radiaciones ionizantes identificados como críticos, con asistencia promedio de quince personas. Cursos enfocados a las prácticas específicas con material radiactivo –medidores nucleares fijos, prácticas en instalaciones de INGEOMINAS y radioterapia-. Además de los cursos de protección radiológica, se prestó la asistencia técnica a entes gubernamentales en temas afines a la tecnología nuclear y uso de materiales radiactivos.

En el 2008 tuvieron lugar diligencias de inteligencia de los organismos de seguridad, que dieron como resultado el hallazgo de objetos compuestos por uranio empobrecido. INGEOMINAS actuó como asesor técnico en las diligencias de recolección, en el análisis y en la recepción para almacenamiento seguro de dichos elementos.

Oficina de Control Interno

La Oficina de Control Interno realizó en la vigencia 2008, actividades que estuvieron enmarcadas por la Ley 87 de 1993 y los decretos reglamentarios 1826 de 1994, 2145 de 1999, 2539 de 2000 y 1537 de 2001; en este último se menciona que el papel de las Oficinas de Control Interno se fundamenta en acciones como la 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:

Evaluación y Seguimiento del Sistema de Control Interno

La oficina efectuó evaluaciones mediante las normas de auditoría generalmente aceptadas, cuya aplicación aportó la seguridad y garantía de que la actividad se efectuó de manera objetiva, sistemática y profesional. Se hicieron 66 informes entre evaluación y seguimientos, así: informes mensuales y trimestrales de austeridad del cuarto trimestre de 2007 y tercer trimestre de 2008; seguimientos al Plan de Mejoramiento; seguimiento a la acción de repetición; Informe Anual de Evaluación del Control Interno Contable 2007; revisión a informes de gestión por renuncia al cargo; evaluaciones a las subdirecciones; evaluaciones a las estaciones de apoyo y salvamento minero de las regionales, a los grupos de trabajo regional, a los observatorios vulcanológicos, al Grupo de Seguridad y Salvamento Minero, al Grupo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, al Sistema Único de Información de Personal (Suip), al Sistema Único de información de Gestión Jurídica del Estado (Litigob); evaluación al cumplimiento de las normas en derechos de autor; legalización de comisiones de servicios; calendario de obligaciones de la Oficina de Control

Interno; evaluación a la legalización de comisiones de servicios; evaluación a la oficina de gestión de Recursos Humanos; evaluación a la gestión de la Oficina Asesora Jurídica; evaluación al Grupo de Registro Minero; seguimiento y auditoría a cajas menores; evaluación al procedimiento de comisiones; evaluación al Grupo de Seguimiento y Control, y verificación del Diario Único de Contratación.

En cumplimiento del Decreto 2913 de 2007 se llevo a cabo, del 30 de septiembre al 3 de octubre en la sede central y del 8 al 10 de octubre de 2008 en los grupos de trabajo regional, el primer ciclo de auditorías internas de calidad, liderado por la Oficina de Control Interno. El objetivo de este ciclo de auditorías internas fue verificar la conformidad del Sistema de Gestión de Calidad del Instituto con la norma NTC-GP-1000:2004 y su alcance revisar 20 procesos institucionales, incluyendo visitas a los siete grupos de trabajo regional y a los tres observatorios vulcanológicos y sismológicos.

Asesoría y Acompañamiento

La oficina brindó en forma permanente asesoría y acompañamiento a través de mesas de trabajo y conferencias sobre temas de control interno en la sede central; en los grupos de trabajo regional de Medellín, Cali, Bucaramanga, Ibagué, Cúcuta, Valledupar y Nobsa; en los observatorios vulcanológicos de Pasto, Popayán y Manizales, y en las estaciones de salvamento minero de Jamundí, Ubaté, Amagá, La Jagua y Pasto.

Igualmente, conforme a las recomendaciones formuladas en las evaluaciones realizadas, prestó asesoría en la elaboración de los planes de mejoramiento interno, obteniéndose la formulación de los siguientes planes: Proceso de Comisiones, Subdirec-

ción de Geología Básica, Subdirección Recursos del Subsuelo, Subdirección de Amenazas Geológicas y Entorno Ambiental; Grupo de Trabajo Regional Pasto, Grupo de Trabajo Regional Ibagué, Grupo de Trabajo Regional Bucaramanga, Grupo de Trabajo Regional Cúcuta, Grupo de Trabajo Regional Nobsa, Estación de Salvamento de Jamundí y Estación de Salvamento de La Jagua.

Como resultado de las auditorías internas de calidad, se obtuvo un informe de auditoría interna de calidad, con los hallazgos encontrados en cada uno de los 20 procesos institucionales y, posteriormente, la Oficina de Control Interno coordinó con los líderes de los procesos la formulación de las acciones correctivas y preventivas del caso, a los cuales hace seguimiento.

Relación con los entes externos

La Oficina de Control Interno es un componente dinamizador del Sistema de Control Interno; por tanto, estuvo atenta a los requerimientos de los organismos de control externo y realizó un trabajo en equipo con los directivos para presentar de manera oportuna las respuestas e informes, de los cuales se destacan: Rendición de la cuenta, 2; Informes contables, 1; Informes mensuales sobre austeridad del gasto, 12; Informes trimestrales sobre austeridad en los gastos de funcionamiento, 4; Rendición del informe ejecutivo del SCI, 1; Seguimiento al Plan de Mejoramiento, vigencia 2006, 4; Consolidación en la formulación del Plan de Mejoramiento, vigencia 2007, y Auditoría gubernamental con enfoque de modalidad regular, 1; y Plan de mejoramiento, resultado de la auditoría gubernamental con enfoque integral especial al crédito 7293, y Programa de Reducción de Vulnerabilidad Fiscal del Estado ante Desastres, Birf, 1.

La Oficina de Control Interno, en conjunto con los directivos, concertó con la Contraloría General de la República el Plan de Mejoramiento de la Auditoría Gubernamental con Enfoque Integral

Modalidad Regular, para la vigencia 2007, con 26 hallazgos.

Igualmente, se respondió el informe preliminar de la Auditoría Gubernamental con Enfoque Integral Modalidad Especial a la Gestión Ambiental de INGEOMINAS, sobre la actividad minera del carbón y gravas en los municipios de Carmen de Carupa, Cucunubá, Guachetá y Sutatausa.

Fenecimiento de la cuenta

La Contraloría General de la República feneció la cuenta de INGEOMINAS para la vigencia de 2007.

Fomento de la Cultura de Autocontrol y Autoevaluación

El fomento de la cultura de autocontrol y autoevaluación fue una de las prioridades de la Oficina de Control Interno, mejorando en un gran porcentaje la cultura para generar compromiso de funcionarios y directivos, con el fin de proporcionar una concepción integradora y motivadora por el trabajo en equipo, con el fin de facilitar el desarrollo corporativo de la entidad y el cumplimiento del Plan Estratégico y Operativo institucional.

En términos generales, esta oficina trabajó en la sensibilización de valores, principios, objetivos, normas implícitas o explícitas y liderazgo, a través de las diez conferencias que se dictaron en los grupos de trabajo regional y observatorios vulcanológicos, para crear condiciones favorables al desarrollo de los objetivos de la entidad; participó en el Consejo Directivo y en los comités de Dirección, Contratación Administrativa, de Contratación Minera, Saneamiento Contable, Conciliación y de Cartera; además, le hizo 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 objetivo de garantizar el cumplimiento de los objetivos y principios de control interno.

Oficina Asesora Jurídica

Esta oficina asesora a la Dirección General y demás dependencias en la interpretación de las normas constitucionales y legales, y en los asuntos jurídicos, desarrollando, entre otras, las siguientes funciones:

- Representar judicial y extrajudicialmente al Instituto en los procesos que se instauren en su contra o que éste promueva contra terceros.
- Conceptuar sobre los asuntos que en materia judicial le sometan las dependencias del Instituto, fijando pautas legales frente a la interpretación de las normas vigentes que son de competencia de la entidad; en este sentido, adopta directrices encaminadas a la unificación de criterios legales, los cuales redundan en beneficio del Instituto y del Estado colombiano.
- Estudiar y elaborar los proyectos de decreto del gobierno nacional, así como dar conceptos sobre ellos, que la entidad presenta para su consideración: resoluciones, contratos, convenios y demás actos administrativos que expenda o proponga el Instituto.
- Elaborar los estudios que en materia jurídica requiera el Instituto.
- Compilar normas legales, conceptos, jurisprudencias y doctrina relacionada con la actividad del Instituto.

En el 2008, la Oficina Asesora Jurídica alcanzó los siguientes logros:

Procesos judiciales

En desarrollo del proceso de defensa judicial de la nación, se atendieron en los despachos judiciales del país los procesos en los que el Instituto es demandante o demandado.

Al cierre de la presente vigencia, 141 procesos judiciales que se encuentran en curso en los diferentes despachos judiciales del país y que corresponden a acciones de nulidad simple, 1; nulidad y restablecimiento del derecho, 21; reparación directa, 21; contractuales, 20; ejecutivos, 1; laborales, 15; ordinarios civiles, 2; concordatarios, 1; penales, 16; populares, 38; cumplimiento, 2, y de grupo, 3.

La distribución de los procesos judiciales por departamento es la siguiente: Amazonas, 1; Antioquia, 13; Arauca, 2; Bolívar, 1; Boyacá, 11; Caquetá, 1; Cundinamarca, 71; Cauca, 5; Cesar, 2; Chocó, 1; La Guajira, 1; Meta, 3; Nariño, 2; Norte de Santander, 2; Santander, 3; Tolima, 11, y Valle del Cauca, 11.

En los 141 procesos están incluidas 16 denuncias penales que el Instituto ha instaurado contra ex funcionarios y particulares por la presunta violación de la ley penal, específicamente por presuntos delitos de amenaza contra la libertad individual, peculado por aplicación oficial diferente, falsedad en documento, irregularidades en contratos del PNUD, hurto, cohecho por dar u ofrecer, y posesión no autorizada de material radiactivo.

En la presente vigencia se fallaron 39 procesos, por los diversos despachos judiciales del país, de los cuales 35 fueron a favor y 4 en contra del Instituto. De los 35 procesos fallados a favor, 21 fallos se encuentran en firme y ejecutoriados, y 14 están pendientes de decisión de segunda instancia, por haberse impugnado la sentencia respectiva.

De los cuatro procesos fallados en contra, tres se encuentran en firme y ejecutoriados, y uno fue recurrido por parte del Instituto y se encuentra a la espera del fallo de segunda instancia. Los procesos fallados en contra de la entidad y que se encuentran en firme corresponden a dos procesos laborales,

en los cuales la justicia contencioso administrativa ordenó el reintegro de dos funcionarios a quienes se les suprimió el cargo, como consecuencia de la reestructuración de la entidad en el 2004, y una acción popular, donde se condenó al Instituto por aspectos ambientales.

Ahora bien, teniendo en cuenta el número de procesos judiciales en que es parte el Instituto, el mayor riesgo que afronta es el relacionado con las amenazas geológicas, aplicación de las disposiciones contenidas en el Decreto 2655 de 1988, Ley 685 de 2001, y demás normas que reglamentan y complementan la actividad minera en el territorio nacional, especialmente los relacionados con contratación minera, caducidad, legalización de minería de hecho, incumplimiento contractual, terminación del contrato de concesión, reducción del área de explotación, negación de solicitudes de prórroga, pago de regalías por explotaciones mineras, cancelación de licencias de explotación, suspensión provisional de títulos, solicitud de nulidad del contrato de concesión y rechazo a solicitudes de propuestas de contrato de concesión, entre otros.

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que por errores de la autoridad minera se han demandado contratos otorgados por la misma entidad, en procura de que éstos sean analizados y estudiados por la justicia contenciosa administrativa y, si es procedente, declaren su nulidad.

Aplicación del Decreto 2345 del 26 de junio de 2008

El gobierno nacional, mediante el Decreto 2345 del 26 de junio de 2008, adoptó a partir del 1 de julio de 2008 la plataforma tecnológica denominada “Catastro Minero Colombiano”, como mecanismo para la presentación de propuestas de contrato de concesión por parte de los proponentes mineros, las cuales solamente deberán radicarse a través de internet, ante la autoridad minera delegada, el notario o el alcalde de la residencia del proponente, quienes facilitaron los medios tecnológicos a los interesados para que puedan radicar las propuestas mediante este mecanismo; igualmente, se presentarán por esta plataforma tecnológica las propuestas enviadas por correo certificado.

El Instituto, en el ejercicio de sus funciones, fue demandado a través de acciones de cumplimiento, ante la negativa de dar trámite a propuestas de contrato de concesión presentadas manualmente ante notarios. Como resultado de las acciones impetradas, la Oficina Asesora Jurídica se hizo parte en cada una de las demandas, presentando los argumentos que soportaban el actuar del Instituto, que no es otro que el cumplimiento de la ley, y con fundamento en ello, los jueces de la república han fallado negando las pretensiones de los accionantes, respaldando en esta forma las decisiones adoptadas por la entidad, lo cual es una muestra palpable del cumplimiento y acatamiento de las normas legales vigentes que rigen la actividad minera en Colombia, en especial las relacionadas con el Catastro Minero Colombiano, como herramienta tecnológica para la presentación de propuestas de contrato de concesión, lo cual se encuentra acorde con las políticas de modernización del sector minero.

Acciones de tutela

En la vigencia de 2008, el Instituto recibió 55 acciones de tutela. Del total de tutelas presentadas por los particulares y atendidas por la Oficina Asesora Jurídica, 43 se fallaron a favor, 10 en contra y 2 están pendientes de fallo.

El mayor riesgo que afronta el Instituto en este tema es el relacionado con aspectos mineros, especialmente en cuanto a la oportunidad en el trámite, interpretación de las normas, violación del debido proceso, trámites no realizados a solicitudes formalmente presentadas y decisiones que afectan a los titulares y que éstos no comparten.

Confrontados los archivos del Instituto, en el 2006 fue vinculado a 38 acciones de tutela, en el 2007 recibió 42 tutelas y para el 2008 fueron 55; esto significa que el número de acciones de tutela que recibe, a consecuencia del ejercicio de funciones mineras, se ha incrementado, lo que ha representado una mayor actuación y esfuerzo por parte de la Oficina Asesora Jurídica, frente a la defensa de los intereses del Instituto.

Comité de Conciliación

El Comité de Conciliación del Instituto ha dado solución a un gran número de controversias que

se han presentado, en particular dentro de los diferentes procesos judiciales. 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 contencioso administrativa. Los temas analizados en el Comité de Conciliación son preparados, estudiados y presentados por la Oficina Asesora Jurídica, que tiene la función de la representación judicial y extrajudicial de la entidad.

Comité de Resolución de Conflicto de Conductas de Acoso Laboral

Se atendieron de manera oportuna las quejas que los funcionarios presentaron por la presunta infracción a la Ley 1010 de 2006, relacionada con conductas de acoso laboral. En ejercicio de las funciones se han celebrado las respectivas audiencias de conciliación, como mecanismo para prevenir y superar las conductas que se presentan en el Instituto.

Conceptos jurídicos

La oficina recibió un gran número de consultas formuladas por las diferentes dependencias de la entidad, en especial la Dirección del Servicio Minero y las Subdirecciones de Contratación y Titulación Minera, y Fiscalización y Ordenamiento Minero, sobre la interpretación de las normas legales vigentes que son de competencia de la entidad. Así mismo, se dio 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 que ha redundado en beneficio de la entidad.

Base de datos normativa

Durante esta vigencia se actualizaron las normas mineras de interés general y particular, se incluyeron los pronunciamientos proferidos por las Altas Cortes sobre los temas de competencia del Instituto, y los conceptos del Ministerio de Minas y Energía y de la Oficina Asesora Jurídica del Instituto, relacionados con el desarrollo, ejecución y aplicación de las disposiciones legales mineras vigentes.

El compendio de normas se encuentra integrado, además del Código de Minas, por las disposiciones que se han expedido en relación con la reestructuración del sector minero, así como lo relacionado con la delegación de funciones de la autoridad minera, normas complementarias y reglamentarias de la Ley 685 de 2001, Regalías, Legalización de Minería de Hecho, Normas de Higiene y Seguridad Minera, Protección Especial de las Tierras de las Comunidades Negras y algunas normas ambientales.

Coordinación sectorial

El Instituto, en su calidad de autoridad minera delegada, hizo gestiones con el Ministerio de Minas y Energía y el gobierno nacional, en procura de que la actividad minera en el país se desarrolle dentro de los postulados constitucionales y legales, en particular de las disposiciones contenidas en la Ley 685 de 2001, la entidad a través de su Oficina Asesora Jurídica alcanzó los siguientes logros:

- Elaboró, preparó y presentó a consideración del Ministerio de Minas y Energía el texto del Decreto 2345 del 26 de junio de 2008, “Por la cual se adoptan medidas para la presentación de propuestas de contratos de concesión a través de medios electrónicos”.
- Elaboró, preparó y presentó el texto de la Resolución 181552 del 16 de septiembre de 2008, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, “Por la cual se adoptan algunas medidas para el pago del canon superficiario en contratos de concesión minera”.
- Elaboró, preparó y presentó el contenido de la Resolución 181837 del 28 de octubre de 2008, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, “Por la cual se establece el procedimiento para gestionar y controlar la presentación de solicitudes de autorizaciones temporales por medios electrónicos”.
- Elaboró, preparó y presentó a consideración del Ministerio de Minas y Energía los criterios de desempate dentro de las propuestas de contrato de concesión minera.

Oficina Asesora de Planeación

Esta Oficina es responsable de la planeación estratégica, financiera y operativa del Instituto, y de la implementación y administración del Sistema Integrado de Calidad. En la vigencia 2008 se registraron significativos avances en la consolidación de la cultura de la planeación.

Planeación Estratégica

Desde finales de 2007, el Consejo Directivo participó en la revisión del Plan Estratégico 2007-2010; a principios de 2008, como resultado de este ejercicio, se establecieron Indicadores Estratégicos, que el consejo seleccionó para hacerle seguimiento al PEI.

Indicadores estratégicos	
Nombre del indicador	Fórmula
Reducción del número de no conformidades del Sistema Integrado de Calidad respecto a un número base de no conformidades de 2008.	$[(\text{Número de no conformidades establecidas en el año base}) - (\text{número de no conformidades en el año en curso}) / \text{número de no conformidades establecidas en el año base}] * 100.$
Grado de satisfacción de los clientes y usuarios con los servicios prestados por INGEOMINAS.	Promedio de calificación del grado de satisfacción de los clientes y usuarios en una escala de 1 a 5, donde 5 es excelente, 4 bueno, 3 aceptable, 2 deficiente y 1 pésimo.
Tiempo transcurrido entre la presentación de una solicitud y la firma de un contrato de concesión.	Promedio de días transcurridos entre la presentación de una solicitud y la firma del contrato de concesión.
Número de títulos legalizados (minería de hecho).	Número de títulos efectivamente legalizados en el año/número de títulos programados para legalizar.
Ejecución de visitas de fiscalización a títulos mineros.	$(\text{Número de visitas realizadas} / \text{promedio anual de títulos}) * 100.$
Visitas de seguridad e higiene minera.	Número de visitas de seguridad e higiene minera realizadas/número de visitas programadas.
Proyectos de fomento a la minería presentados a consideración del Fondo Nacional de Regalías (FNR).	$(\text{Valor de los proyectos viabilizados y aprobados por FNR} / \text{valor del cupo anual de FNR disponible para fomento a la minería}) * 100.$
Proyectos de fomento a la minería entregados a entidades territoriales.	$(\text{Valor de los proyectos entregados mediante convenios a las entidades territoriales para fomento a la minería} / \text{valor del cupo anual de FNR disponible para fomento a la minería}) * 100.$
K ² de avance en el conocimiento geológico del país-Sigob.	$(k^2 \text{ de cartografía geológica a escala } 1:100.000 + k^2 \text{ de cartografía geológica a escala } 1:200.000 \text{ realizados}) / k^2 \text{ programados}) * 100.$
K ² de avance en el conocimiento geoquímico del país-Sigob.	$(k^2 \text{ de cobertura geoquímica realizados} / k^2 \text{ programados}) * 100.$
K ² de avance en el conocimiento geofísico del país-Sigob.	$(\text{Kilómetros lineales de cobertura geofísica realizados} / \text{kilómetros lineales programados}) * 100.$
Estaciones telemétricas de la red de vigilancia volcánica en funcionamiento.	Número de estaciones en funcionamiento / número de estaciones programadas.
Estaciones de red sísmica en funcionamiento (estaciones sísmicas satelitales, estaciones sísmicas en subredes y estaciones acelerográficas).	Número de estaciones en funcionamiento/número de estaciones programadas.

.../...

Continuación

Indicadores estratégicos	
Nombre del indicador	Fórmula
Mapas digitalizados, editados o convertidos.	(Número de mapas digitalizados, editados o convertidos/ número de mapas programados para digitalización, edición o conversión) *100.
Grado de automatización de los procedimientos de la entidad susceptibles de ser automatizados.	(Número de procedimientos efectivamente automatizados/ número de procedimientos de la entidad susceptibles de ser automatizados).
Porcentaje de avance en la implementación del código de conducta sobre seguridad tecnológica y física de las fuentes de radiación del OIEA.	(Etapas del código de conducta implementadas/etapas programadas)*100.
Manejo integral de los desechos radiactivos.	Porcentaje de implementación del plan para el manejo integral de los desechos radiactivos.

Durante la vigencia 2008 se desarrolló un ejercicio de Análisis de Contexto Estratégico que incluyó la construcción de una matriz DOFA por proceso, inicialmente con participación abierta de servidores públicos y partes interesadas, y luego con la participación de los integrantes de cada proceso. Con base en esta información se presentó al Consejo Directivo un informe de actualización del PEI, enfocado al periodo 2008-2012.

Marco del gasto a mediano plazo, 2008-2011

Con la participación de la Unidad Financiera, la oficina presentó una propuesta y participó en las negociaciones sectoriales con el Departamento Nacional

de Planeación y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, para revisar la franja del marco de gasto a mediano plazo, asignado a INGEOMINAS para el periodo 2008-2011. Con el apoyo de la Dirección General, durante un ajuste presupuestal y ante un intento de reducción de la franja correspondiente a la entidad, se mantuvieron los niveles de inversión inicialmente proyectados.

Proyectos de inversión

En el 2008, la oficina actualizó los datos de los doce proyectos de inversión inscritos por la entidad en el Banco de Proyectos de Interés Nacional (BPIN) y avalados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP):

Proyectos de inversión para la vigencia de 2008

Ítem	Proyecto
1	Actualización, administración, desarrollo y fortalecimiento de la actividad minera en el territorio nacional.
2	Actualización instrumental del Sistema Sismológico Nacional.
3	Ampliación del conocimiento geológico y del potencial de recursos del subsuelo de la Nación.
4	Construcción del Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Pasto.

.../...

Continuación

Ítem	Proyecto
5	Implementación de una estrategia nacional para la prevención, atención y monitoreo de riesgos radiológicos.
6	Implementación del programa de legalización de minería de hecho en el territorio nacional.
7	Implementación de la Red Nacional de Estaciones Permanentes Geodésicas Satelitales GPS para estudios e investigaciones geodinámicas.
8	Inventario y monitoreo de geoamenazas en las capas superficiales de la Tierra.
9	Investigación y desarrollo del servicio de información geocientífica.
10	Mejoramiento y Desarrollo de las prácticas mineras en la explotación de los recursos minerales en el territorio nacional.
11	Mejoramiento y desarrollo de la gestión y de los recursos de investigación.
12	Rehabilitación y puesta en marcha del reactor nuclear IAN-R1.

Anteproyecto de presupuesto para el 2009

La oficina revisó y analizó las proyecciones de las áreas en cuanto a funcionamiento e inversión. Con la participación de la Unidad Financiera, consolidó una propuesta de anteproyecto de presupuesto que se sometió, en primera instancia, a aprobación por parte del Ministerio de Minas y Energía y, posteriormente, al Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Igualmente, se presentó el presupuesto de ingresos y gastos para la vigencia 2009 al Consejo Directivo de INGEOMINAS, para su aprobación.

Informes de seguimiento al Plan Operativo Anual 2008

La oficina analizó y consolidó los informes de seguimiento al Plan Operativo Anual presentados por los diferentes proyectos, con periodicidad trimestral, y a partir de octubre con una periodicidad mensual, divulgados y publicados en la página web y en la intranet. La decisión de reportar cada mes el desarrollo del Plan Operativo es un avance importante por cuanto mejora significativamente

la capacidad de la alta dirección de INGEOMINAS de monitorear en forma oportuna el desarrollo de los planes y programas, y le permite identificar a tiempo y anticipar, en algunos casos, factores de riesgo en el cumplimiento de las metas para tomar acciones preventivas y correctivas. Se realizaron trabajos con los líderes de los proyectos, para mejorar la comprensión de los indicadores y la descripción del avance de las metas físicas.

Rendición de la cuenta a la Contraloría General de la República

Consolidó y presentó los informes de rendición de la cuenta final de la vigencia 2007 y Rendición de la Cuenta Intermedia del primer semestre de 2008.

Informe de Gestión Institucional, vigencia 2007

Esta oficina consolidó y revisó los informes de gestión de las áreas, y coordinó la consolidación, diseño, diagramación y publicación del Informe de Gestión Institucional de 2007, en medio digital, así como en la página web, en las noticias institucionales y en la intranet.

Proyección mensual de la ejecución presupuestal

Como parte de las acciones de seguimiento y control se reportaron, periódicamente, las proyecciones de ejecución presupuestal con base en los datos suministrados por las áreas para visibilizar ante la alta dirección las expectativas de ejecución, y tomar acciones correctivas y preventivas oportunamente. Las decisiones tomadas por la Dirección General, con base en estos informes, permitieron que la ejecución presupuestal en la vigencia del 2008 llegara al 96% de lo proyectado.

Innovación en la construcción del Plan Operativo Anual de 2009

A partir de los lineamientos del Plan Estratégico Institucional 2008-2011, del Marco de Gasto a Mediano Plazo 2008-2011, y del Anteproyecto de Presupuesto 2009, se inició el proceso de construcción del Plan Operativo Anual 2009, siguiendo una metodología ampliamente participativa. Tomando en cuenta el énfasis en la formulación de buenos indicadores para evaluar la gestión y los requerimientos de la propuesta de Sistema de Evaluación del Desempeño que se está desarrollando mediante una consultoría, en función de la Ley 909, que le asigna a la Oficina Asesora de Planeación la obligación de establecer los planes y programas, incluyendo los compromisos individuales, medibles a partir del Plan Operativo Anual, hubo que diseñar nuevos formularios para registrar las metas físicas y presupuestales de los proyectos. Los compromisos individuales establecidos en el POA permitirán, adicionalmente, evaluar a los funcionarios que no están inscritos en carrera administrativa y a los contratistas, de acuerdo con los principios del MECI.

Los nuevos formularios para registrar el POA requieren definir para cada proyecto las metas físicas y presupuestales. Respecto a las metas físicas, se establecen los productos (o servicios) como resultados esperados del proyecto, y se define su medición en cuanto a indicadores de producto (eficacia), gestión (eficiencia) e impacto (efectividad). A su vez, cada proyecto define a los responsables de ejecutarlo y establece los compromisos individuales a través de

un Plan de Acción Individual. Por otra parte, en las metas presupuestales del proyecto se definen los recursos financieros asignados al proyecto, identificando los valores establecidos por cada objeto de gasto, así como sus componentes, buscando una planeación más completa de los recursos y un mayor control.

Sistema Integrado de Calidad

Durante el 2008, la Oficina Asesora de Planeación lideró las últimas etapas de la implementación del Sistema Integrado de Calidad, al amparo de las normas NTCGP: 1000, y MECI, cumpliendo con el requerimiento de tener implementado el sistema para el 8 de diciembre de 2008.

Se desarrollaron las siguientes actividades:

- Planeación para la continuación de la implementación del sistema.
- Actualización y aprobación de una nueva versión del Mapa de Procesos, y redefinición de algunos procedimientos.
- Revisión, ajuste y aprobación de los procesos y procedimientos.
- Revisión y actualización del Manual de Calidad, mapas de riesgo e indicadores de gestión.
- Preparación del segundo grupo de auditores internos de calidad (28 auditores, certificados).
- Programa de capacitación en diferentes aspectos de calidad y MECI:
 - Seminario Taller para la Alta Dirección sobre los fundamentos del Sistema Integrado de Gestión.
 - Taller de Construcción de Prácticas Éticas y Productividad.
 - Actividades de Socialización en las Oficinas Regionales y en los Observatorios Sismológicos y Vulcanológicos.
 - Seminario Taller sobre Comunicación Efectiva.
 - Seminario Taller sobre Servicio al Cliente.
 - Seminario Taller sobre Indicadores de Gestión.
- Acompañamiento a la implementación de las primeras auditorías internas, con la asesoría de consultores externos.

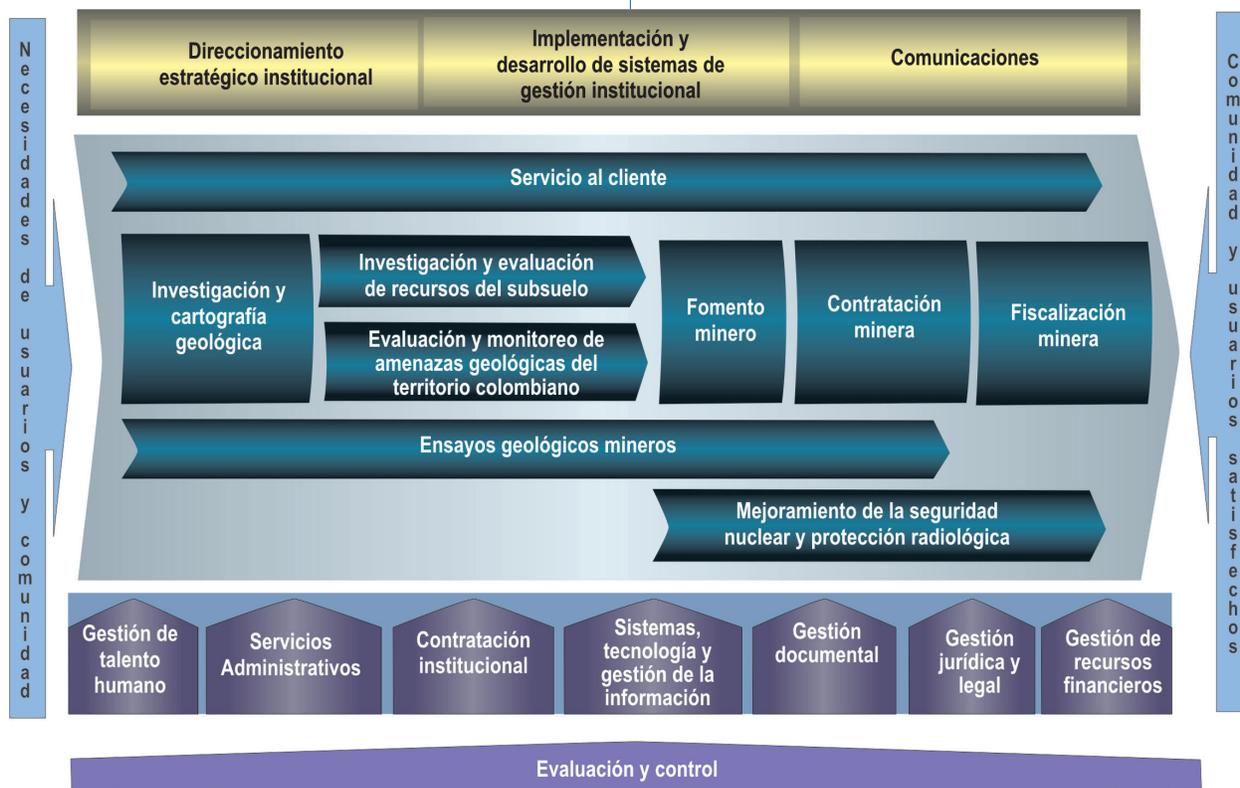
- Asesoría en la preparación de los planes de mejoramiento de los procesos que resultaron de la auditoría interna.
- Preparación del informe para revisión por parte de la dirección.
- Evaluación del cumplimiento de los productos del MECI, para el Departamento Administrativo

de la Función Pública.

- Plan de trabajo para el 2009.

Mapa de Procesos

El Comité Coordinador del Sistema de Control Interno aprobó el mapa de 20 procesos y 59 procedimientos:



Los procedimientos establecidos son:

Procesos	Procedimientos
1 Direccionamiento estratégico institucional.	1. Planeación institucional. 2. Revisión por la dirección. 3. Control de documentos. 4. Diseño de procesos.
2 Implementación y desarrollo de Sistemas de Gestión Institucional.	5. Acciones correctivas y preventivas. 6. Auditorías internas. 7. Elaboración, implementación y seguimiento de cada Plan de Manejo Ambiental (PMA).
3 Comunicaciones.	8. Comunicación interna. 9. Comunicación externa. 10. Participación ciudadana
4 Servicio al cliente y participación ciudadana.	11. Derechos de petición, quejas, reclamos y denuncias. 12. Servicio al cliente.

.../...

Continuación

Procesos		Procedimientos
5	Investigación y cartografía geológica.	13. Cartografía geológica.
		14. Catalogación de piezas paleontológicas, petrográficas y mineralógicas.
		15. Geodesia tectónica y volcánica
6	Investigación y evaluación de recursos del subsuelo.	16. Investigación y evaluación de recursos del subsuelo.
		17. Evaluación de amenazas sísmicas.
7	Investigación, evaluación y monitoreo de amenazas geológicas.	18. Evaluación de amenaza volcánica.
		19. Evaluación de amenazas de movimientos en masa.
		20. Vigilancia y monitoreo de la actividad sísmica del país.
		21. Monitoreo de la red vulcanológica.
		22. Operación de la red nacional de acelerógrafos.
		23. Análisis de muestras.
8	Ensayos y servicios geológico-mineros.	24. Investigación de nuevas metodologías.
		25. Mantenimiento y operación del reactor nuclear.
9	Contratación minera.	26. Contrato de concesión minera y autorizaciones temporales.
		27. Legalización de minería de hecho.
10	Fiscalización minera.	28. Fiscalización minera.
		29. Liquidación, recaudo, distribución y giro de regalías y compensaciones.
11	Fomento minero.	30. Seguridad e Higiene Minera.
		31. Fomento minero.
12	Seguridad nuclear y protección radiológica.	32. Licenciamiento y control de fuentes reactivas.
		33. Manejo de desechos radiactivos.
13	Gestión de Talento Humano	34. Salud Ocupacional.
		35. Bienestar e incentivos.
		36. Evaluación y capacitación.
		37. Vinculación e inducción.
		38. Desvinculación.
		39. Nómina.
		40. Control Interno Disciplinario.
14	Contratación institucional.	41. Contratación de personal.
		42. Licitación pública.
		43. Selección abreviada.
		44. Concurso de méritos.
		45. Compras de menor cuantía.
15	Servicios administrativos.	46. Convenios.
		47. Mantenimiento infraestructura física.
		48. Almacén e inventarios.
16	Sistemas, tecnologías y gestión de la información.	49. Servicios generales y seguros.
		50. Sistemas de información.
17	Gestión documental.	51. Tecnologías de Información.
		52. Gestión documental.
18	Gestión jurídica y legal.	53. Gestión jurídica y legal.
		54. Ingresos.
19	Gestión de recursos financieros.	55. Gastos.
		56. Contabilidad.
		57. Comisiones.
		58. Cobro coactivo.
20	Evaluación y control	59. Evaluación, autoevaluación y seguimiento

Avance en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad

Se implementaron los requerimientos del Sistema de Gestión de Calidad, con arreglo a la norma NTCGP: 1000, quedando pendiente solo una parte de la documentación complementaria de algunos procesos, debido a su extensión. Aunque estaba programada para el 2008, debido a que algunos procesos requirieron más tiempo de lo previsto, fue necesario posponer las actividades de certificación de calidad para el 2009.

Durante el 2008, se concluyó la elaboración de los procedimientos correspondientes a los 20 procesos definidos en INGEOMINAS; éstos fueron revisados y aprobados por el Comité Coordinador del Sistema de Control Interno y luego divulgados al personal para la implementación en los puestos de trabajo.

Se llevaron a cabo talleres de capacitación y sensibilización sobre la gestión por procesos; se realizaron varias jornadas en los grupos de trabajo regional, para asegurar su integración y comprensión del sistema de gestión. Se certificaron a 28 funcionarios como auditores internos de calidad, este grupo fue conformado, principalmente, por los responsables de los procesos.

La auditoría interna de calidad del Sistema de Gestión se realizó en dos etapas: la primera, en Bogotá, fue acompañada por auditores externos que contribuyeron al entrenamiento y mejora de las competencias de los auditores de calidad, quienes posteriormente realizaron, sin acompañamiento externo, la auditoría a los grupos de trabajo regional. Con base en los hallazgos de las auditorías, cada proceso analizó sus resultados y plasmó en un plan de mejora las acciones correctivas necesarias para subsanar las no conformidades encontradas.

En cumplimiento de la norma NTC GP: 1000, se prepararon los mapas de riesgos por proceso, los resultados de las auditorías internas, la retroalimentación del cliente, el avance general en la implementación del sistema de gestión y las recomendaciones para la mejora, como base para realizar la primera de revisión general del Sistema Integrado de Gestión con arreglo al procedimiento Revisión por la Dirección.

Avance en la implementación del MECI

Al 8 de diciembre de 2008, el proceso de adopción e implementación del Modelo Estándar de Control Interno (MECI 1000:2005) había culminado con el logro del 100% de los productos del sistema.

Durante febrero se llevó a cabo la Encuesta de Autoevaluación del MECI, que dio como resultado la necesidad de mejorar los canales de comunicación interna que permitan divulgar los productos del MECI y mejorar la comprensión por parte de los servidores públicos de su alcance y objetivos. Con ese objetivo, se realizaron visitas a todas las oficinas de INGEOMINAS, presentando el Código de Ética y haciendo la entrega de una cartilla acompañada de un compromiso escrito de leerla y aplicarla; para motivar la lectura se organizó un concurso tipo crucigrama. En la sede Bogotá, los funcionarios y contratistas de cada proceso construyeron sus compromisos éticos para las actividades y principales grupos de interés. El personal de las otras sedes estableció los compromisos éticos para cada Grupo de Trabajo Regional.

El Código de Buen Gobierno lo revisó y aprobó el Comité Coordinador de los Sistemas de Control Interno, y lo divulgó a través de la página web.

Para cada proceso se definieron y analizaron los riesgos, se determinaron y valoraron los controles existentes y se fijó un plan de acción para disminuir o evitar las consecuencias de la materialización del riesgo. Con este insumo se construyó el Mapa de Riesgo Institucional y la Política de Administración del Riesgo.

Una vez definidos los procesos por medio del modelo de operación por procesos y las caracterizaciones, asesoramos a los responsables de los procesos en la construcción de las políticas de operación por proceso. Cada grupo identificó y elaboró los procedimientos necesarios dentro de su proceso, conformándose el Manual del Sistema Integrado de Gestión.

Prestamos apoyo a los procesos de comunicación y sistemas, tecnología y gestión de la información en la construcción de los flujos de información primaria y secundaria y de las fichas técnicas de los sistemas existentes.

Se construyeron los productos del MECI identificados como requisitos por el Departamento Administrativo de la Función Pública. Igualmente, se apoyó la construcción de la documentación complementaria a los procedimientos, que consta de instructivos, guías y manuales.

Implementación de ISOlución

Durante el 2008, con la participación de la Subdirección de Información, se inició la implementación de la aplicación ISOlución, como herramienta para la administración del Sistema Integrado de Calidad. Se personalizó el *software* a las necesidades de INGEO-MINAS, y se inició el cargue de la documentación relacionada con los procesos y procedimientos aprobados y la documentación complementaria.

Estudio Técnico para un Rediseño Organizacional

El director general asignó a la Oficina Asesora de Planeación la responsabilidad de elaborar un estudio técnico y presentar una propuesta de reestructuración administrativa, según el artículo 46 de la Ley 909 de 2004, cumpliendo los parámetros del Departamento Administrativo de la Función Pública

(DAFP). Durante el 2008, esta oficina actualizó la propuesta de reestructuración administrativa, según lineamientos de la Dirección General, y la socializó con el Ministerio de Minas y Energía, el Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP) y el Programa de Renovación de la Administración Pública (PRAP).

Sistema de Desarrollo Administrativo

Durante la vigencia de 2008, la Oficina Asesora de Planeación fue responsable del cumplimiento, por parte de la entidad, de la Política 2, Sistema de Gestión de Calidad, y de varios elementos de la Política 5, Rediseños organizacionales, en particular los relacionados con la reestructuración administrativa y la simplificación y racionalización de trámites.

Transparencia por Colombia

La Dirección General le designó a la Oficina Asesora de Planeación la responsabilidad de coordinar y hacer seguimiento a las respuestas de las dependencias a la encuesta de Transparencia por Colombia, así como promover acciones para mejorar el Índice de Transparencia de la entidad.

Secretaría General

La Secretaría General, como área de apoyo institucional, brindó asesoría permanente a la Dirección General en la formulación de planes, programas y proyectos para la efectiva administración de los recursos físicos, financieros y del talento humano.

Así mismo, en conjunto con los grupos de trabajo que la conforman presentó importantes resultados en su gestión, entre los que se destacan los siguientes:

- Adecuó la infraestructura física y puestos de trabajo en la sede central, sede CAN y grupos de trabajo regionales, mejorando las instalaciones y condiciones de trabajo, para prestar un mejor servicio y bienestar laboral de los funcionarios.
- Estableció procedimientos más ágiles en el suministro de bienes y prestación de servicios requeridos por las dependencias de las sedes.
- Fijó directrices que permiten ejercer control sobre los bienes muebles e inmuebles, y el manejo de inventarios, avalúo, custodia y preservación de éstos.
- Impulsó el proyecto para organizar los archivos institucionales de gestión, fondos acumulados, expedientes mineros inactivos y otros documentos institucionales, sistematización que permite atender de manera eficiente los requerimientos de los usuarios internos y externos.
- Participó en el desarrollo y ejecución de los planes de Bienestar Social, mediante la organización de actividades deportivas y culturales para los funcionarios, y además implementó el Programa de Incentivos para los mejores funcionarios del Instituto.
- Desarrolló el Plan de Capacitación Institucional, a través de seminarios y talleres, que permitió a los funcionarios adquirir conocimientos, des-

trezas y habilidades para el cumplimiento de las funciones. Adicionalmente, se efectuaron las acciones pertinentes, con el fin de brindar apoyo económico para cursar estudios de formación académica en diferentes niveles.

- Ejerció control permanente a la ejecución presupuestal de la entidad, gestión que permitió tener una ejecución superior al 95% de lo estimado para la vigencia.
- Intervino de modo significativo en el cumplimiento de los planes de mejoramiento institucionales.
- Participó en la implementación del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad: Modelo Estándar de Control Interno (MECI) y Norma Técnica Colombiana de Gestión Pública NTCGP: 1000 de 2004.

Grupo de Servicios Administrativos

El Grupo se encargó de realizar la administración, gestión y control de los bienes muebles e inmuebles, prestar apoyo a los requerimientos de mantenimiento y reparaciones de la planta física, administración del parque automotor, manejo y custodia de la memoria institucional (archivo documental), y velar por la prestación de los servicios de vigilancia, aseo y cafetería. A continuación se destacan los logros obtenidos en la gestión a través de los proyectos:

Gestión de Servicios Generales, Inventarios e Insumos

Se realizaron actividades que permitieron alcanzar los siguientes logros:

- Avalúo a los bienes muebles, cuyos valores son superiores a 35 salarios mínimos mensuales legales vigentes, según circular 060 del 2005 de la Contaduría General de la Nación. Los estados financieros

del Instituto, a 31 de diciembre de 2008, reflejan un incremento patrimonial de \$3.039.802.288.

- La depuración de los inventarios permitió que el Instituto apoyara el programa Computadores para Educar (CPE) con la donación de computadores dados de baja, mediante Resolución 504 de 10 de diciembre de 2008,
- Se realizó toma física de los bienes a cargo en inventarios individuales de cien funcionarios en los grupos de trabajo regionales, y se verificaron de manera aleatoria los bienes que se encuentran bajo responsabilidad de 171 funcionarios de la sede central; esto permitió depurar y trasladar los inventarios, mediante 1120 comprobantes.
- Se atendieron 7532 solicitudes de prestación de servicio de transporte para el desplazamiento de funcionarios de la entidad para realizar diligencias de carácter institucional, y 136 requerimientos de vehículos para realizar comisiones del servicio en diferentes lugares del país.
- Se hizo el mantenimiento preventivo y correctivo a 38 de los 40 vehículos que tiene el Instituto.

Mantenimiento de la infraestructura física

De las actividades efectuadas en el 2008, se destacan la remodelación y mantenimiento general de las instalaciones de la sede central (cubiertas de techos, bodega de almacén, laboratorios de química, cafetería, cambio del domo de la biblioteca, fachadas y portería), así como la renovación del mobiliario de las oficinas. Las anteriores obras permiten optimizar los recursos y espacios físicos que contribuyen a mejorar los ambientes de trabajo y utilizar algunos espacios, como el de la cafetería, para presentación de eventos culturales y seminarios de capacitación.

Se realizaron trabajos de adecuación y mantenimiento a las instalaciones entregadas en comodato al Instituto por la Gobernación de Norte de Santander, para el traslado del Grupo de Trabajo Regional de Cúcuta. En la ejecución de este proyecto hubo estudios previos que permitieron identificar los trabajos de mantenimiento que debían realizarse, y así optimizar los recursos financieros.

Se ejecutaron \$1.095.433.450, que corresponden al 94,55% de los \$1.158.628.867 apropiados.

Gestión documental

El programa, en la vigencia de 2008, organizó 120 metros lineales de archivo acumulado; se adquirieron cinco estantes, en los cuales se organizaron 1260 cajas X-200 de expedientes mineros inactivos, ubicados en la sede CAN.

- Se recibieron 2000 expedientes mineros, de los cuales 560 se organizaron e incluyeron en la base de datos.
- Se organizaron los archivos de gestión en las sedes regionales.
- Se elaboró el manual de archivo y correspondencia del Instituto, con su respectivo instructivo. Se actualizaron las tablas de Retención Documental y de Valoración Documental, que permitieron organizar el archivo de gestión y del fondo acumulado, respectivamente.
- Se iniciaron las gestiones para la implementación del Sistema de Información ORFEO, que permite controlar la correspondencia desde la página Web, evitando la duplicidad y agilizando el proceso de consulta.

Grupo de Participación Ciudadana y Servicio al Cliente

El Grupo de Participación Ciudadana es la dependencia que lidera la interrelación entre la ciudadanía, usuarios, clientes y el Instituto, permitiéndoles participar en la toma de decisiones que afecten su entorno económico, político, administrativo y cultura, fortaleciendo así los derechos ciudadanos, los principios éticos y la transparencia en las relaciones sociales, institucionales, sectoriales y comerciales. Su principal objetivo es garantizar la calidad en el proceso de recepción, trámite y resolución de peticiones presentadas por los usuarios, así como ofrecer los servicios y productos académicos e institucionales.

En la vigencia del 2008 se alcanzaron los siguientes logros:

- Se atendieron 32.812 solicitudes y consultas de la comunidad en forma presencial, telefónica o a través de la página web. En la sala de servicio al

cliente, ventas y coordinación del grupo, se dio información sobre la gestión institucional, servicios y venta de productos. La venta de productos institucionales alcanzó la suma de \$154.290.800.

- Se promovieron servicios y precios a través de la página web y en los eventos geológicos y mineros.
- Se diseñaron y aplicaron formatos para encuestas respecto a la satisfacción en la prestación del servicio en los diferentes puntos de atención, y encuesta de imagen y percepción del servicio minero en el país. Estos resultados, ampliamente favorables a la gestión realizada por el grupo, se presentaron y entregaron a los directivos para la toma de decisiones.
- Se elaboró y ejecutó el Plan Estratégico de Comunicaciones, incluyendo el manejo de medios de comunicación, material divulgativo y promocional. Se diseñó y elaboró material promocional, como videos del Servicio Geológico, video Catastro Minero Colombiano, video de Seguridad y Salvamento Minero, folletos, carpetas y separadores de libros, entre otros.
- Se posicionó y divulgó la imagen corporativa de INGEOMINAS, por medio de estrategias de promoción y divulgación en los ámbitos nacional e internacional. Se participó en calidad de organizador y patrocinador en 25 eventos técnicos geológicos y mineros en el país y el exterior. En cada evento se obsequiaron, en promedio, 400 mapas temáticos y divulgativos, publicaciones de acuerdo con el tema del evento; 800 CD, que contienen cartillas divulgativas y de promoción, información legal minera, y mapas geológicos y mineros en formato PDF, y 300 ejemplares del nuevo *Mapa Geológico de Colombia*.
- Se suministró información a 80 medios de comunicación, siguiendo las directrices de la Dirección General, en temas como el monitoreo de los volcanes del país y aspectos mineros, específicamente, en oro y carbón.
- Se realizó el monitoreo a la recepción de 738 derechos de petición, 7 quejas, 41 acciones de tutela y 90 solicitudes de información.

Grupo de Recursos Humanos

Programa de Salud Ocupacional

Proyecto encaminado a integrar las actividades de medicina preventiva y del trabajo y la seguridad industrial con los demás componentes institucionales, con el fin de mejorar la calidad de vida laboral, reducir los costos generados por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y, ante todo, generar ambientes sanos para los funcionarios.

Logros

- Se alcanzó un cubrimiento total en las actividades asociadas a Medicina Preventiva y del Trabajo (exámenes de ingreso, periódicos, retiro y reubicaciones laborales) de los funcionarios, y se cumplió con el seguimiento a los Programas de Vigilancia Epidemiológica vigentes (osteomuscular, ruido y radiación ionizante). En desarrollo del subprograma de Higiene y Seguridad Industrial se atendieron los requerimientos asociados a la intervención en puestos de trabajo y plan de emergencias (con todos los componentes asociados a recursos humanos, infraestructura y planes de acción).
- Se apoyó el proceso de adquisición y entrega de los elementos contemplados en la ley, como dotaciones, ropa de trabajo y elementos de protección personal, para funcionarios de planta y contratistas, según la actividad laboral que desempeñan.
- En las actividades de la Semana de la Salud hubo muy buena asistencia, lo que permitió mejorar la sensibilización en temas de riesgo público, medicina preventiva, tabaquismo, actividad física y autocuidado. El programa se llevó a cabo en la sede central y los grupos de trabajo regionales, descentralizando así las actividades de salud ocupacional y cubriendo los requerimientos de la población de INGEOMINAS. Una conclusión fundamental, con base en los indicadores de salud, permite manifestar que la población del Instituto es ocupacionalmente sana (sólo se tiene la calificación de nueve patologías, de origen profesional).

Resultados

Programa de Salud Ocupacional. Se formuló el Programa de Salud Ocupacional para el 2008, en el que se describen los aspectos estratégicos, operativos, recursos y seguimiento a las actividades definidas por la ley en el campo de la salud ocupacional. Meta cumplida al 100%

Programa de Higiene y Medicina Preventiva del Trabajo. Se realizaron 486 exámenes periódicos, de ingreso, de retiro, de reubicación y consultas médicas de urgencia. Meta cumplida en un 122%. Se aplicaron 522 dosis de vacunas (fiebre amarilla, difteria-tétano, hepatitis A, hepatitis B y neumococo). Meta cumplida en un 174%.

Subprograma de Seguridad Industrial. En este programa se cubren inspecciones de seguridad, actualización de panoramas de riesgos, intervención de puestos de trabajo y realización de mediciones ambientales. El programa de capacitación, tanto para la Brigada de Emergencia como para los demás funcionarios, se cumplió en el 100%. Los talleres realizados se enfocaron en temas de impacto institucional, como primeros auxilios, transporte de heridos, autoestima, manejo de estrés, derrames de productos químicos y su manejo.

Datos estadísticos

1. En la vigencia de 2007 se presentaron 25 accidentes de trabajo, con incapacidades laborales de 162 días. En el 2008 se produjeron 101 accidentes de trabajo, pero los días de incapacidad disminuyeron a 101.
2. Se pudo determinar que por cada 100 trabajadores, se perdieron 33,64% días en el 2008 por accidentes de trabajo, pero esta pérdida disminuyó en 47,88% con respecto a 2007.
3. De cada 100 trabajadores del Instituto, se incapacitaron 2,5 en el 2008. Se determinó que las enfermedades infecciosas y parasitarias son las de mayor prevalencia entre los funcionarios de INGEOMINAS, seguidas de las patologías que afectan el sistema osteomuscular y el tejido conjuntivo. Esta situación es obvia, por las actividades que realizan en campo algunos funcionarios y el sedentarismo en que se sumergen otros.

4. Se detectó que el sistema nervioso es el más afectado, seguido de los órganos de los sentidos. Las patologías visuales y auditivas son las más recurrentes, luego las afecciones del aparato circulatorio –hipertensión arterial, arritmias y várices de MMII– y en tercer lugar, las patologías asociadas a las enfermedades del sistema osteomuscular (lumbalgias, dorsalgias, cervicalgias y artralgiás).

Estos datos estadísticos permiten enfocar el Programa de Salud Ocupacional para el 2009 en actividades de prevención e intervención asociadas prioritariamente a las patologías más frecuentes.

Plan Institucional de Formación y Capacitación

Este proyecto está encaminado al desarrollo y ejecución del Plan Institucional de Formación y Capacitación para los funcionarios, con el fin de permitirles adquirir destrezas, capacidades, habilidades y conocimientos para el desempeño óptimo de las funciones asignadas.

Logros

- Se elaboró el Documento Diagnóstico de Necesidades de Capacitación y Formación Individual, por dependencia y por competencias.
- Se elaboraron el Plan Estratégico y el Plan Anual de Formación y Capacitación para la vigencia de 2008.
- Se identificaron los programas de capacitación y formación para cierre de brechas y suplir necesidades de capacitación y desarrollo de competencias.
- Se identificaron 115 acciones de capacitación, se programaron y realizaron 110; las otras cinco se aplazaron para enero y febrero de 2009, a solicitud de los funcionarios.

Programa de Bienestar Social e Incentivos

Este proyecto está orientado al desarrollo de programas que permitan mejorar las condiciones de calidad de vida laboral de los funcionarios en forma permanente, a través de la realización de actividades recreativas, culturales y deportivas.

Logros

- Se formuló el Programa de Inducción y Reinducción.
- Se elaboró la Guía de Inducción.
- En la vigencia se programaron once jornadas de inducción y reinducción. De las cuales se realizaron siete y se aplazaron cuatro, por solicitud de los funcionarios de la sede central y la Universidad Nacional de Colombia, entidad encargada de la capacitación.
- Formulación e implementación del Programa Anual de Bienestar Social e Incentivos.
- Se realizaron los 25 eventos de Bienestar, con la participación de funcionarios de la sede central y grupos de trabajo regionales. De las actividades desarrolladas se destaca las establecidas en el convenio con Cafam, el cual se ejecutó 100%; la realización de las Olimpiadas recreativas, deportivas y culturales con la participación de 150 funcionarios, así como de clases de ejercicios aeróbicos tres veces a la semana en Bogotá y Valledupar. Por otra parte, se hizo entrega de distinciones a funcionarios por 10, 20 y 30 años de servicio, homenaje a pensionados, y la entrega de estímulos e incentivos a los mejores funcionarios del Instituto.

Gestión del Talento Humano

Este proyecto está orientado a gestionar las actividades asociadas con los procesos de gestión del Talento Humano, de conformidad con lo establecido en la Ley 909 de 2004, y demás normas reglamentarias.

Logros

- Se elaboró el Manual de Funciones, actualizado y ajustado.
- Se apoyó el desarrollo de los procesos de vinculación de personal por meritocracia, concurso de méritos, provisionalidad o encargos, comisiones o retiros.
- Se participó en el proceso de la Convocatoria 001 de 2005, efectuada por la Comisión Nacional del Servicio Civil, para proveer las vacantes existentes en el sector público, actualizando el formato N.002 de 2005, sobre reporte de novedades,

alimentación del sistema de información (8000 registros), análisis y verificación de requisitos y respuesta a recursos de reposición.

- En lo que se refiere al diseño del sistema de evaluación del desempeño, se realizaron estudios previos para la suscripción de un convenio, que permita su implementación para la vigencia de 2009.
- Se ejecutó el proceso de evaluación del desempeño período del 2007-2008, concertación objetivos 2008-2009 y primera evaluación parcial.
- Se actualizó el Sistema de Información para el Control y Seguimiento de la Declaración de Bienes y Rentas de los Servidores Públicos (Sidec) y el Sistema Único de Información de Personal (Suip), efectuándose además el reporte de encuestas en línea a través del Suip. Se hicieron trece reportes y se diligenciaron todas las encuestas.
- Se participó en la implementación del Modelo Estándar de Control Interno (MECI) y el Sistema de Gestión de Calidad.
- Se elaboró el análisis de información y procesos de gestión del talento humano, orientado al diseño y adquisición de *software* que permita el almacenamiento y manejo de información relacionada con gestión de personal (selección, vinculación, manejo de novedades de personal, capacitación y desarrollo, evaluación del desempeño, situaciones administrativas, y la integración de los aplicativos que se manejan en el grupo).
- Se suscribió un convenio con la Universidad Nacional de Colombia para realizar el Programa de Inducción y Reinducción de los funcionarios del Instituto. Se llevaron a cabo seis jornadas en las que participaron 141 funcionarios.
- Se programaron siete capacitaciones para el desarrollo de la temática de competencias laborales, con la asistencia de 127 funcionarios. Adicionalmente, se realizaron capacitaciones en definición, aplicación e implementación de los planes de manejo ambiental; sistema de evaluación del desempeño; taller de construcción de prácticas éticas y productividad; taller de cultura de servicio al cliente; taller de indicadores de gestión; taller de

redacción de documentos en inglés; taller sobre la norma ISO 17025-2005; taller de análisis sig; taller de servicio de ventas; curso de comunicación organizacional; taller de comunicaciones; curso de redacción de informes; curso de planeación y control de proyectos, y curso de Flash. En estas capacitaciones participaron 523 funcionarios.

- Se hicieron las gestiones necesarias para brindar apoyo económico a quince funcionarios para su capacitación formal, y se aprobaron 23 comisiones al exterior, para capacitación.

Grupo de Contratos y Convenios

Administración de la Contratación Institucional

La contratación institucional se realiza en las modalidades de contratación directa, licitación pública, selección abreviada y concurso de méritos, así como el trámite de contratos y convenios suscritos con entidades de naturaleza pública o privada, todos con los criterios de calidad, economía y transparencia, en pos del cumplimiento de los fines estatales y de acuerdo con las normas legales vigentes. En esta vigencia, mediante los diferentes procedimientos integrantes del proceso de gestión para la contratación institucional, el Grupo de Contratos tramitó 392 contratos, 8 licitaciones públicas, 26 procesos de selección abreviada, 1 concurso de méritos, 227 órdenes de prestación de servicios, 57 convenios y 31 acuerdos.

Grupo de Control Disciplinario Interno

Este grupo es el encargado de efectuar las indagaciones preliminares y las investigaciones disciplinarias que se ordenen en contra de funcionarios –carrera administrativa, provisionales, libre nombramiento y remoción, temporales o transitorios– y ex funcionarios del Instituto, de acuerdo con las disposiciones contenidas en la Ley 734 del 5 de febrero de 2002, o cuando así lo determine la Procuraduría General de la Nación.

En cumplimiento de las funciones asignadas, durante la vigencia de 2008 el grupo tramitó los procesos disciplinarios, teniendo en cuenta las quejas radicadas en años anteriores, así: 2003 (30),

2004 (32), 2005 (79), 2006 (102), 2007 (105) y 2008 (146) expedientes, respectivamente.

De los 494 expedientes, a 31 de diciembre de 2008, 424 tienen trámite, 40 se clasificaron como no habilitados, y 30 se gestionaron y archivaron.

Logros

Se respetaron los lineamientos previstos, por lo que a las quejas presentadas se les surtió la gestión de procedimiento y se les aplicaron los principios rectores, así como las garantías fundamentales de los sujetos procesales; con respecto a lo anterior, se proferieron autos de apertura de indagación preliminar, de investigación formal, formulación de cargos, interlocutorios varios y decisiones de fondo consistentes en fallos y autos de archivo, los que se reflejan en las cantidades antes mencionadas.

Grupo de Cobro Coactivo

Gestión de Cobro Coactivo

El grupo desarrolla los procesos de jurisdicción coactiva, de acuerdo con las normas enmarcadas en Constitución Política de Colombia de 1991, artículo 16; las leyes 1066 del 29 de julio de 2006 y 446 de 1998; los decretos 252 del 28 de enero de 2004 y 4473 del 15 de diciembre de 2006, y las resoluciones 058 de 13 de marzo de 2008 y 091 de 22 de abril de 2008, tendientes a lograr el cobro efectivo de las sumas que le adeudan al Instituto, por todo concepto y de manera especial por las obligaciones económicas derivadas de los títulos mineros, desarrollando las labores de cobro persuasivo y adelantando los procesos ejecutivos por jurisdicción coactiva.

Logros

- Gestión en 110 expedientes para cobro persuasivo, determinando las obligaciones adeudadas para el 2008, en \$1.342.880.157, y Gestión en cien expedientes con mandamiento de pago e investigación de bienes para cobro coactivo, con obligaciones adeudadas para el 2008, en \$1.037.082.690, información clasificada en la base de datos del Instituto, que permite determinar las condiciones en que se encuentra cada título minero.

- Se celebraron 32 acuerdos de pago de obligaciones económicas derivadas de títulos mineros por \$2.529.101.982, de conformidad con lo establecido en la Resolución 058 del 13 de marzo de 2008.
- A 100 procesos administrativos de cobro coactivo, se adelantaron 32 medidas cautelares de embargo de bienes muebles e inmuebles.
- De acuerdo con las gestiones hechas el valor recaudado en obligaciones económicas derivadas de títulos mineros, por concepto de canon superficiario, contraprestaciones, regalías y multas, dentro de los procesos persuasivos, administrativos de cobro y acuerdos de pago en los cuatro trimestres del 2008, fue de \$3.385.689.950 (primero, \$911.561.157; segundo, \$469.305.410; tercero, \$761.455.253, y cuarto, \$1.243.368.130)

Grupo de Gestión Ambiental

Desarrollo e Implementación del Sistema de Gestión Ambiental

El grupo adelantó actividades de identificación, manejo y mitigación del impacto ambiental en todas las sedes del Instituto, a través del diseño, aprobación, implementación y seguimiento a los planes de manejo ambiental, y los mecanismos de coordinación con la autoridad ambiental local y nacional, cumpliendo la normatividad ambiental. Igualmente, se ponen en práctica programas y acciones destinados a reciclar, manejar los residuos sólidos convencionales y peligrosos generados en los procesos de análisis de laboratorios, investigación geológica, minera y nuclear, capacitando además al personal de la institución con el fin de que manejen adecuadamente los recursos naturales utilizados en los diversos procesos para prevenir los impactos ambientales.

Logros

- Se actualizó la aplicación de la normatividad ambiental que regula la actividad hídrica, para determinar el alcance del Programa Racional y Ahorro del Agua, los límites permisibles para la obtención del permiso de vertimientos ante la Secretaría Distrital del Medio Ambiente y, por otro lado, la clasificación de los generadores

de los residuos peligrosos de INGEOMINAS, según cantidad producida, la cuantificación y el diligenciamiento de los formatos de la información requerida.

- Se abordó el tema de la legislación de calidad del aire, especialmente en el impacto producido por emisiones atmosféricas de material particulado en los laboratorios.
- Con un presupuesto de \$360.000.000 para el 2008, el grupo ejecutó las actividades de monitoreo y control de calidad del aire (emisiones atmosféricas y ruido), permiso de vertimientos y disposición de residuos peligrosos con una ejecución del 23% del total; obras civiles para el arreglo de bodegas de almacenamiento de reactivos y la disposición final de éstos, y construcción y conexión a la red de alcantarillado institucional de redes hidrosanitarias con el sedimentador para el tratamiento de aguas vertidas por el invernadero y el Laboratorio de Geoquímica.
- Se elaboraron los planes de manejo ambiental para las estaciones de Salvamento Minero de Amagá (Antioquia), La Jagua de Ibirico (Cesar), Jamundí (Valle del Cauca), Nobsa (Boyacá) y Ubaté (Cundinamarca), se actualizó el Programa de Residuos Peligrosos, y se hizo seguimiento al Plan de Manejo Ambiental, para la ampliación de la facilidad de almacenamiento temporal de fuentes en desuso.
- Se coordinó con las autoridades ambientales la gestión para llevar a cabo la revisión y evaluación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) de los laboratorios de Dosimetría, Radiometría Ambiental, Calibración Dosimétrica, Radiocarbono. Se hicieron las gestiones para modificación de la Resolución 2300 de 2007 por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, así como la evaluación de los PMA de los laboratorios de Paleontología, Geoquímica, Carbones, Aguas y Gases, por la Secretaría Distrital de Ambiente.
- Se llevaron a cabo dos jornadas de capacitación, así:
 - La primera tuvo relación con el Registro de Residuos Peligrosos, que se lleva a cabo to-

mando en cuenta los lineamientos generales que dan la pauta para la elaboración del Plan de Gestión Integral de los Residuos Peligrosos. Esta capacitación se desarrolló en noviembre y fue dirigida al personal de laboratorios, grupo de tecnologías nucleares y funcionarios de los grupos de trabajo regionales.

- La segunda capacitación se realizó sobre el tema de reciclaje, con la asistencia de la Unidad Especial Administrativa de Servicios Públicos (UEASP), entidad encargada de recolectar los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá. El tema desarrollado se relacionó con la clasificación, el almacenamiento temporal de residuos y los requerimientos de las empresas, asociaciones y fundaciones para la disposición y reutilización del material reciclado. Así mismo, se dieron las pautas para el desarrollo del Plan de Acción Interno para el aprovechamiento de los residuos convencionales de conformidad con el Decreto 400 de 2004.
- Se actualizó el Manual de Gestión Ambiental, con el acompañamiento de la Oficina Asesora de Planeación, de acuerdo con la Norma Técnica ISO 1400, que incorpora la planificación, la identificación de impactos con el respectivo alcance, incluidos los aspectos legales y los tres programas en que se desarrollaron las actividades del Grupo de Gestión Ambiental y los proyectos ambientales del 2008.
- Como aspecto organizacional del Grupo de Gestión Ambiental, se definió el procedimiento para la elaboración de los planes de manejo ambiental y actualización de las guías en el manejo de residuos sólidos convencionales y peligrosos, como lo establece la Norma NST 14001 de 2004.
- Además, se desarrollaron los mapas de procesos para el Manejo de los Residuos Peligrosos y los Planes de Manejo Ambiental, según los procesos que requiere la entidad para dar cumplimiento a la implementación del Sistema de Gestión de Calidad.

Unidad de Recursos Financieros

Tesorería

Este grupo es el encargado de darle un manejo eficiente a los recursos de la entidad.

Inversiones en TES

INGEOMINAS, en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1525 del 9 de mayo de 2008, debe invertir los excedentes de liquidez, originados en los recursos propios y administrados, en Títulos de Tesorería TES Clase B del mercado primario; a 31 de diciembre tiene inversiones por \$543.024 millones: \$132.256,5 millones (29%) de recursos propios y \$320.768,2 millones (71%) de recursos de regalías. Igualmente, dio cumplimiento al artículo 10 del mismo decreto, con el envío de la información sobre saldos y promedio diario mensual (los cinco primeros días hábiles de cada mes) de las disponibilidades en cuentas bancarias.

Regalías

En el año 2008, el Instituto hizo los recaudos y giros de regalías por la explotación de carbón, calizas, níquel, metales preciosos, esmeraldas, hierro, sal y yeso. El recaudo fue de \$880.704 millones y los giros de \$970.787 millones, a Beneficiarios de Primer Orden, y \$200.485 millones, a Beneficiarios de Segundo Orden; en este último está incluido el giro de \$42.753 millones, realizado a INGEOMINAS, por concepto de la administración del recurso minero (corresponde al 2,5% de lo recaudado), Para un total de giros por \$1.171.272 millones.

Órdenes de pago

Durante el 2008, la Tesorería generó 31.206 operaciones, en 15.116 órdenes de pago, por la suma de \$1.441.691 millones, que corresponde a pagos de la vigencia y rezago de 2007, debidamente soportadas en las obligaciones a nivel presupuestal, así como en los documentos requeridos para la transferencia de regalías y generados por el Grupo de Recaudo y Distribución de Regalías.

Obligaciones

El número de obligaciones expedidas por el Grupo de Tesorería, durante el 2008, ascendió a 11.327,

por la suma de \$107.293 millones y soportadas con los documentos requeridos para el pago respectivo.

Presupuesto

Es el grupo encargado del registro del presupuesto asignado al Instituto.

Del presupuesto apropiado para la vigencia 2008, recursos propios-inversión, \$30.707.134.080 corresponde a recursos provenientes del Fondo Nacional de Regalías e incorporados al presupuesto en noviembre y diciembre, los cuales se comprometieron en 99,82%, mediante convenios con universidades y entes territoriales, quedando completamente legalizados en cuentas por pagar.

Ejecución presupuestal, 2008

Descripción	Presupuesto apropiado (\$)	Presupuesto comprometido (\$)	Pagos (\$)	Cuentas por pagar (\$)	Reserva presupuestal (\$)	% Ejecución
Presupuesto Nacional	16.500.000.000	16.147.733.420	9.749.357.011	3.804.690.073	2.593.686.336	97,87
Funcionamiento	0	0	0	0	0	0,00
Inversión	16.500.000.000	16.147.733.420	9.749.357.011	3.804.690.073	2.593.686.336	97,87
Recursos Propios	87.455.834.080	84.824.864.661	50.314.232.008	29.622.708.934	4.887.923.719	96,99
Funcionamiento	29.618.700.000	28.128.180.437	27.323.659.830	50.285.819	754.234.788	94,97
Inversión	57.837.134.080	56.696.684.224	22.990.572.178	29.572.423.115	4.133.688.931	98,03

La ejecución presupuestal de la entidad cumplió con la expedición oportuna de 4196 Certificados de Disponibilidad Presupuestal (CDP) para amparar los compromisos, mientras se perfeccionan, y se expidieron 6833 Certificados de Registro Presupuestal (CRP).

En la vigencia 2008, los gastos de funcionamiento sumaron \$ 28.128.180.437, los cuales se asumieron con recursos propios.

En transferencias está incluida la suma de \$2.742.956.122, que INGEOMINAS transfirió a la Unidad de Planeación Minero Energética (Upme), en cumplimiento de la Ley 143 de 1994.

El presupuesto de inversión, destinado a crear la infraestructura social, con proyectos inscritos en el Banco de Proyectos de Inversión (BPIN) del Departamento Nacional de Planeación, estuvo conformado por doce proyectos, los cuales ejecutaron el 98% del presupuesto asignado.

Cartera

La cartera está constituida por obligaciones a favor de INGEOMINAS y a cargo de los clientes

Al cierre de 2008, la cartera del Servicio Minero, sin incluir la firma Drummond Ltd, fue de \$62.781 millones, de los cuales \$46.163 millones corresponden a sumas por distribuir y \$16.619 millones a recursos propios.

En diciembre se recaudó cartera de vigencias anteriores a 2007 por \$290 millones, de los cuales el 93,77% corresponde a recursos propios, y de la vigencia de 2008 el recaudo fue de \$3610 millones, de los cuales 87,59% corresponde a recursos propios; el recaudo de cartera para distribuir suma \$466 millones, y la facturación a crédito ascendió a \$32.560 millones, con representación del 98,54% de Drummond Ltd.

La deuda de Drummond Ltd, a 31 de diciembre de 2008, fue de \$32.088 millones, de los cuales el 99,99% corresponde a la facturación de

diciembre, por concepto de regalías de noviembre de 2008. En octubre y noviembre de 2008 se efectuó la aplicación de las sumas pagadas por Drummond Ltd, según el laudo arbitral proferido por el tribunal de arbitramento, con sus respectivas modificaciones por reliquidaciones y cálculo de regalías, transferencia realizada en septiembre, por \$99.909 millones, de los cuales \$32.380 millones corresponden a Minercol, entidad en liquidación, pendientes de aplicar. El valor recaudado en diciembre fue de \$21.551 millones, de los cuales \$21.200 millones son recursos para distribuir, y \$350 millones por concepto de canon superficiario del Proyecto Descanso, según contrato 144-97.

La cartera de la sede central asciende a \$314 millones, de los cuales el 81% corresponde a cartera vencida de más de 60 días, el 13% a cartera por vencer y el 6% a cartera de 1 a 60 días. De esta cartera, \$41 millones se encuentran en proceso de castigo por irrecuperabilidad y se dio por irrecuperable la suma de \$5 millones el 1 de diciembre de 2008, según el Comité de Sostenibilidad. El recaudo de cartera de la sede central, Grupo de Ensayos y Grupo de Seguridad Nuclear, asciende a \$6.671 millones en diciembre, y la facturación a crédito fue de \$42.272 millones, de los cuales el 49,51% corresponde al Grupo Ensayos, y el 49,43% al Grupo de Seguridad Nuclear.

Estados financieros

INGEOMINAS

Balance general comparativo años 2007–2008

A 31 de diciembre de 2008

(Cifras en miles de pesos)

(Presentación por Cuentas)

	Notas	(Año Actual) 2008	(Año Anterior) 2007
ACTIVOS			
ACTIVO CORRIENTE		650.246.720	480.720.390
EFFECTIVO	(4)	90.341.214	218.738.031
Depositos en Instituciones Financieras		90.341.214	218.738.031
INVERSIONES E INSTRUMENTOS DERIVADOS	(5)	453.032.632	106.614.934
Inversiones Admón. de Liquidez en Títulos de Deuda		453.024.701	106.607.003
Inversiones Admón. de Liquidez en Títulos participativos		7.931	7.931
DEUDORES	(6)	106.872.874	155.367.425
Ingresos no tributarios		94.868.843	134.639.422
Prestación de servicios		260.537	197.243
Transferencias por cobrar		0	16.423.968
Avances y anticipos entregados		3.202.499	3.063.506
Recursos entregados en administración		8.577.419	1.122.245
Otros deudores		80.597	21.853
Provisión para deudores (Cr)		-117.021	-100.812
ACTIVO NO CORRIENTE		109.263.869	98.419.281
INVERSIONES E INSTRUMENTOS DERIVADOS	(5)	0	38.958
Inversiones Patrimoniales en Entidades no Controladas		151.433	151.433
Provisión para protección de Inversiones		-151.433	-112.475
DEUDORES		0	0
Otros Deudores		53.888	96.430
Provisión para deudores		-53.888	-96.430
PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO	(7)	35.333.008	27.888.530
Terrenos		142.580	142.580
Construcciones en curso		0	196.623
Bienes muebles en bodega		4.120.985	10.088.504
Propiedad Planta y Equipo en Mantenimiento		177.930	121.911
Propiedad Planta y Equipo no Explotados		2.770.586	2.025.152
Edificaciones		4.235.890	478.433
Redes, Líneas y Cables		266.648	266.648
Maquinaria y Equipo		7.770.404	6.757.558
Equipo médico y científico		26.543.585	17.077.723
Muebles, enseres y equipo de oficina		2.390.661	1.894.205
Equipos de comunicación y computación		11.060.691	7.994.400
Equipo de transporte, tracción y elevación		1.800.456	1.663.433
Equipo de Comedor, cocina, desp. y hotel.		1.456	1.456
Depreciación acumulada (Cr)		-23.131.186	-20.820.096
Provisiones protección de propiedad planta y equipo		-2.817.678	0

.../...

Continuación

	Notas	(Año Actual) 2008	(Año Anterior) 2007
OTROS ACTIVOS	(8)	73.930.861	70.491.793
Obras y mejoras en propiedad ajena		3.247.979	1.672.095
Bienes entregados a terceros		0	0
Amortización de bienes entregados a terceros (Cr)		0	0
Responsabilidades		0	0
Provisión para responsabilidades (cr)		0	0
Bienes de arte y cultura		603.168	538.133
Provisión de bienes de arte y cultura		0	0
Intangibles		68.126.733	69.236.255
Amortización acumulada de intangibles (cr)		-2.957.803	-2.664.652
Valorizaciones		4.910.784	1.709.962
TOTAL ACTIVO		759.510.589	579.139.671
PASIVOS			
PASIVO CORRIENTE		123.543.568	155.861.579
CUENTAS POR PAGAR	(9)	122.707.802	155.220.288
Adquisición de Bienes y Servicios Nales.		6.442.618	5.125.630
Acreedores		109.174.459	145.283.422
Retención en la fuente e Impuesto timbre		1.123.674	115
Retención ICA por pagar		0	0
Imptos. contrib. y tasas por pagar		311.318	212.965
Impuestos al valor agregado IVA		0	83.314
Avances y anticipos recibidos		0	0
		5.655.733	4.514.842
OBLIGACIONES LABORALES	(10)	835.766	8.278
Salarios y Prestaciones Sociales		835.766	8.278
PASIVOS ESTIMADOS	(11)	0	633.013
Provisión para Prestaciones Sociales		0	633.013
PASIVO NO CORRIENTE		300.057.170	193.195.923
PASIVOS ESTIMADOS	(11)	0	168.058
Provisión para Contingencias		0	168.058
OTROS PASIVOS	(12)	300.057.170	193.027.865
Recaudos a favor de terceros		300.057.170	193.027.865
TOTAL PASIVO		423.600.738	349.057.502

.../...

Continuación

	Notas	(Año Actual) 2008	(Año Anterior) 2007
PATRIMONIO			
PATRIMONIO INSTITUCIONAL	(13)	335.909.851	230.082.169
Capital fiscal		139.545.998	1.287.999
Resultados de ejercicios anteriores		0	90.929.661
Resultados del ejercicio		110.992.866	48.683.684
Superávit por donaciones		9.698.697	9.531.727
Superávit por formación de intangibles		63.657.747	65.535.813
Superávit por valorización		4.910.785	1.709.962
Patrimonio Institucional Incorporado		13.751.409	12.403.323
Provisiones Depreciaciones y amortizaciones		-6.647.651	0
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO		759.510.589	579.139.671
CUENTAS DE ORDEN DEUDORAS			
DERECHOS CONTINGENTES	(14)	386.758	300.000
Litigios y mecanismos alternativos solución conflictos		386.758	300.000
DEUDORAS DE CONTROL			
	(15)	36.045.851	1.571.971
Activos retirados		362.357	152.603
Bienes entregados a terceros		3.632.995	0
Ejecución de proyectos de Inversión		30.707.134	0
Responsabilidades en Proceso		1.343.365	1.419.368
DEUDORAS POR CONTRA (CR)			
		36.432.608	1.871.971
Derechos Contingentes por contra (Cr)		386.758	300.000
Deudoras de Control por contra (Cr)		36.045.850	1.571.971
CUENTAS DE ORDEN ACREEDORAS			
RESPONSABILIDADES CONTINGENTES	(16)	94.022.640	77.313.858
Litigios y mecanismos alternativos solución conflictos		94.022.640	77.313.858
Garantías Contractuales		0	0
ACREEDORAS DE CONTROL			
	(17)	9.386.865	9.402.093
Bienes recibidos en custodia		9.386.865	9.402.093
ACREEDORAS POR CONTRA (DB)			
		103.409.505	86.715.951
Responsabilidades Contingentes por contra (Db)		94.022.640	77.313.858
Acreedoras de Control por contra (Db)		9.386.865	9.402.093

MARIO BALLESTEROS MEJÍA
REPRESENTANTE LEGAL

SANDRA FORERO CASTILLO
CONTADORA
T.P. 54929-T

INGEOMINAS

Estado de actividad financiera, económica, social y ambiental Del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008

(Cifras en miles de pesos)

(Presentación por cuentas)

	Notas	(Año Actual) 2008	(Año Anterior) 2007
ACTIVIDADES ORDINARIAS			
INGRESOS OPERACIONALES		139.824.221	107.449.208
FISCALES	(18)	119.044.071	59.213.081
No tributarios		119.044.071	59.213.081
VENTA DE BIENES	(19)	2.877.744	2.409.458
Productos Manufacturados		2.877.744	2.409.458
VENTA DE SERVICIOS	(20)	962.770	794.629
Servicios Informativos		817	518
Otros Servicios		961.953	794.111
TRANSFERENCIAS	(21)	0	16.592.548
Corrientes del Gobierno General		0	0
Otras Transferencias		0	16.592.548
OPERACIONES INTERINSTITUCIONALES	(22)	16.939.636	28.439.492
Aportes y Traspasos de Fondos Recibidos		16.939.636	28.439.492
Operaciones de Enlace sin Situación de Fondos		0	0
GASTOS OPERACIONALES		73.509.954	62.257.499
DE ADMINISTRACIÓN	(23)	16.050.864	16.142.767
Sueldos y Salarios		3.829.189	3.289.180
Contribuciones Imputadas		85.376	82.539
Contribuciones Efectivas		2.572.816	2.346.774
Aportes sobre la Nómina		524.838	487.762
Generales		8.437.605	9.525.894
Impuestos, Contribuciones y Tasas		601.040	410.618
DE OPERACIÓN	(24)	54.507.693	43.069.818
Sueldos y Salarios		10.281.017	8.671.268
Contribuciones Imputadas		59.151	73.960
Generales		44.167.525	34.324.590
PROVISIONES, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	(25)	219.369	168.058
Provisión para Protección de Inversiones		38.958	
Provisión para Deudores		67.585	
Provisión para Responsabilidades		0	0
Provisión para Contingencias		112.826	168.058
Depreciación de Propiedades Planta y Equipo			0
Amortización Bienes Entregados a Terceros			0
Amortización de Intangibles			0

.../...

Continuación

	Notas	(Año Actual) 2008	(Año Anterior) 2007
TRANSFERENCIAS	(26)	2.732.028	2.876.856
Corrientes al Gobierno Central		2.732.028	2.876.856
EXCEDENTE (DÉFICIT) OPERACIONAL		66.314.267	45.191.709
INGRESOS NO OPERACIONALES		44.257.482	8.451.288
OTROS INGRESOS	(27)	44.257.482	8.451.288
Financieros		44.061.413	8.239.835
Ajuste por Diferencia en Cambio		126.052	100.297
Otros ingresos Ordinarios		70.017	111.156
GASTOS NO OPERACIONALES		709.273	516.614
OTROS GASTOS	(28)	709.273	516.614
Intereses		137.151	91.314
Comisiones		2.328	3.459
Ajuste por Diferencia en Cambio		134.389	154.294
Financieros		0	70.222
Otros Gastos ordinarios		435.405	197.325
EXCEDENTE (DÉFICIT) NO OPERACIONAL		43.548.209	7.934.674
EXCEDENTE (DÉFICIT) DE ACTIVIDADES ORDINARIAS		109.862.476	53.126.383
PARTIDAS EXTRAORDINARIAS		1.130.390	-4.442.699
INGRESOS EXTRAORDINARIAS	(29)	1.188.351	-2.897.263
Extraordinarios		463.200	1.085.716
Ajuste de Ejercicios Anteriores		725.151	-3.982.979
GASTOS EXTRAORDINARIOS	(30)	57.961	1.545.436
Extraordinarios		10.070	1.335.173
Ajustes de Ejercicios Anteriores		47.891	210.263
EXCEDENTE (DÉFICIT) DEL EJERCICIO		110.992.866	48.683.684

MARIO BALLESTEROS MEJÍA
REPRESENTANTE LEGAL

SANDRA FORERO CASTILLO
CONTADORA
T.P. 54929-T

INGEOMINAS

Estado de cambios en el patrimonio A 31 de diciembre de 2008

(Cifras en miles de pesos)
(Presentación por cuentas)

	NOTA	Valores
SALDO DEL PATRIMONIO A DICIEMBRE 31 DE 2007		230.082.169
VARIACIONES PATRIMONIALES DURANTE 2008		105.827.682
SALDO DEL PATRIMONIO A DICIEMBRE 30 DE 2008		<u>335.909.851</u>

DETALLE DE LAS VARIACIONES PATRIMONIALES

	(Año Actual) 2008	(Año Anterior) 2007	
INCREMENTOS	(31)	205.283.060	65.949.966
Capital Fiscal	138.257.999		
Resultados de ejercicios anteriores	0		65.567.224
Resultados del Ejercicio	62.309.182		0
Superávit por Donaciones	166.970		165.447
Superavit por valorización	3.200.823		8.779
Patrimonio Institucional Incorporado	1.348.086		208.516
DISMINUCIONES	(32)	99.455.378	3.172.187
Capital Fiscal	0		3.172.187
Resultados del Ejercicio	0		16.883.540
Resultados de ejercicios anteriores	90.929.661		0
Superávit por formación de intangibles	1.878.066		0
Provisiones Depreciaciones y amortizaciones	6.647.651		0
PARTIDAS SIN MOVIMIENTO	(33)	0	65.535.813
Superávit por formación de intangibles			65.535.813

MARIO BALLESTEROS MEJÍA
REPRESENTANTE LEGAL

SANDRA FORERO CASTILLO
CONTADORA
|T.P. 54929-T

INGEOMINAS

Balance general comparativo años 2007 - 2008 A 31 de diciembre de 2008

(Cifras en miles de pesos)
(Presentación por Cuentas)

	(Año actual) 2008	(Año anterior) 2007	Variación \$	Porcentaje comparativo
ACTIVOS				
ACTIVO CORRIENTE	650.246.720	480.720.390	169.526.330	35,27
ACTIVO NO CORRIENTE	109.263.869	98.419.281	10.844.588	11,02
TOTAL ACTIVO	<u>759.510.589</u>	<u>579.139.671</u>	<u>180.370.918</u>	<u>31,14</u>
PASIVOS				
PASIVO CORRIENTE	123.543.568	155.861.579	-32.318.011	-20,74
PASIVO NO CORRIENTE	300.057.170	193.195.923	106.861.247	55,31
TOTAL PASIVO	<u>423.600.738</u>	<u>349.057.502</u>	<u>74.543.236</u>	<u>21,36</u>
PATRIMONIO				
PATRIMONIO INSTITUCIONAL	335.909.851	230.082.169	105.827.682	46,00
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	<u>759.510.589</u>	<u>579.139.671</u>	<u>180.370.918</u>	<u>31,14</u>

Fuente: Coordinación contabilidad-URF

INGEOMINAS

Estado de actividad financiera, económica, social y ambiental del 1 de enero al 31 de diciembre de 2008

(Cifras en miles de pesos)
(Presentación por Cuentas)

	(Año actual) 2008	(Año anterior) 2007	Variación \$	Porcentaje comparativo
INGRESOS ORDINARIOS				
INGRESOS OPERACIONALES	139.824.221	107.449.208	32.375.013	30,13
INGRESOS NO OPERACIONALES	45.445.833	5.554.025	39.891.808	718,25
TOTAL INGRESOS	185.270.054	113.003.233	72.266.821	63,95
GASTOS ORDINARIOS				
GASTOS OPERACIONALES	73.509.954	62.257.499	11.252.455	18,07
GASTOS NO OPERACIONALES	767.234	2.062.050	-1.294.816	-62,79
TOTAL GASTOS	<u>74.277.188</u>	<u>64.319.549</u>	<u>9.957.639</u>	<u>15,48</u>
EXCEDENTE DEL EJERCICIO	<u>110.992.886</u>	<u>48.683.684</u>	<u>62.309.182</u>	<u>127,99</u>

Fuente: Coordinación contabilidad-URF

Presupuesto de ingreso propios a 31 de diciembre de 2008

	Apropiación	%	Recaudo	%	Diferencia
Nación	16.500.000.000,00	16	16.499.357.011,00	99	642.989,00
Recursos del balance	1.396.000.000,00	1	3.338.583.037,00	239	1.942.583.037,00
Canon superficiario	5.237.954.649,02	5	34.684.707.025,00	662	29.446.752.376,00
Regalías y compensación	20.076.000.000,00	19	42.753.107.173,00	213	22.677.107.173,00
Servicio Geología y Grupo de seguridad Nuclear	497.345.350,98	0	845.141.562,00	170	347.796.211,00
Servicio minero-titulación	1.133.700.000,00	1	14.206.584.810,48	1253	13.072.884.810,00
Aprovechamiento y cuentas por cobrar	1.968.000.000,00	2	634.428.357,92	32	1.333.571.642,08
Aportes Otras Entidades	57.887.134.080,00	55	**		57.837.134.080,00
TOTALES	104.646.134.080,00	100	112.961.908.976,40	108	8.315.774.896,40*

(*) La diferencia por un mayor valor recaudado es \$8.315.774.896,40 y corresponde al 8% más del valor de la apropiación.

(**) En aportes de otras entidades aumentó –según el acuerdo 005 del 2 de noviembre de 2008 en \$10.157.520.000 y el acuerdo 008 del 12 de diciembre de 2008 en \$20.549.614.080– en \$30.707.134.080. el recaudo de verá reflejado en el 2009.

Fuente: Coordinación contabilidad–URF

Composición de la cartera propia y distribuible a 31 de diciembre de 2008

	Vigencias anteriores			Vigencia actual			Cartera actual
	Causado	%	Recaudo	%	Causado	Recaudo	
DRUMMOND**	78.937.333	59	76.387.447	97	293.818.785	264.280.481	90
Recibida de Minercol*	36.586.510	27					
Canon superficiario propia	9.823.285	7	3.932.107	40	52.563.431	43.087.584	82
Distribuible (Canon, intereses, derecho económico)	9.292.293	7	1.553.577	17	179.545.024	176.456.621	98
Servicios varios	293.672	0	145.746	50	353.881	187.383	53
Totales	134.933.093	100	82.018.877	61	526.281.121	484.012.069	92

(*) De los \$42.325 millones recibidos de Minercol, por concepto de cartera del 2005, \$36.586 millones están en cobro coactivo (por celebración de acuerdos de pago y cobros persuasivos).

(**) En septiembre de 2008, por litigios se recaudaron \$99.909 millones, de los cuales \$32.380 millones corresponden a Minercol y \$67.529 millones a INGEOMINAS (\$57.671 millones de vigencias anteriores y \$9.858 millones del 2008).

Fuente: Coordinación contabilidad–URF

Ejecución presupuestal cuentas por pagar y reserva Comparativo años 2007-2008

	Cuentas por pagar			Diferencia en %	Reserva presupuestal		Diferencia en %
	2007	2008			2007	2008	
PRESUPUESTO NACIONAL	4.158.010.979	3.804.690.073		-8,5	3.039.214.275	2.593.686.336	-15
Funcionamiento	0	0		0	0	0	0
Inversión	4.158.010.979	3.804.690.073		8,5	3.039.214.275	2.593.686.336	-15
RECURSOS PROPIOS	27.389.705.512	29.622.708.934		8,2	3.500.684.945	4.8887.923.719	40
Funcionamiento	2.680.463.595	50.285.819		-98,1	468.430.176	754.234.788	61
Inversión	24.709.242.917	29.572.423.115		19,7	3.032.254.769	4.133.688.931	36
			TOTALES				
Funcionamiento	2.680.463.595	50.285.819		-98	468.430.176	754.234.788	61
Inversión	28.867.253.896	33.377.113.188		16	6.071.469.044	6.727.375.267	11
TOTAL	31.547.717.491	33.427.399.007		6	6.539.899.220	7.481.610.055	14

Presupuesto apropiación 104.644.074.000
Techo, según decreto 1957/2007

103.955.834.080

104.644.074.000
11.966.024

103.955.834.080
11.742.944.000

Fuente Coordinación Presupuesto - URF

Ejecución presupuestal cuentas por pagar y reserva Comparativo años 2007-2008

	Apropiación			Comprometido			Pagos			Ejecución	
	2007	2008	%	2007	2008	%	2007	2008	%	2007	2008
Presupuesto Nacional	27.626.274.000	16.500.000.000	-40	25.213.482.332	16.147.733.420	-36	18.016.257.078	9.749.357.011	-45,89	91	98
Funcionamiento	11.876.274.000	0	-100	11.382.646.623	0	-100	11.382.646.623	0	-100	96	0
Inversión	15.750.000.000	16.500.000.000	0,50	13.830.835.709	16.147.733.420	16,75	6.633.610.455	9.749.357.011	46,97	88	98
Recursos Propios	77.017.800.000	87.455.830.080	13,5	59.015.024.712	84.824.864.661	43,73	28.124.633.255	50.314.232.008	78,90	77	97
Funcionamiento	18.735.800.000	29.618.700.000	58	16.578.599.596	28.128.180.437	69,67	13.429.705.825	27.323.656.830	103	88	95
Inversión	58.282.000.000	57.837.134.080	-0,76	42.436.425.116	56.696.684.224	33,60	14.694.927.430	22.990.572.178	56,45	73	98
Totales											
Funcionamiento	30.612.074.000	29.618.700.000	-3,25	27.961.246.219	28.128.180.437	0,60	24.812.352.448	27.323.659.830	10,12	91	95
Inversión	74.032.000.000	74.337.134.080	0,41	56.267.260.825	72.844.417.644	29,46	21.328.537.885	32.739.929.189	53,50	76	98
Total	104.644.074.000	103.955.834.080	-0,66	84.228.507.044	100.972.598.081	19,88	46.140.890.333	60.063.589.019	30,17	80	97

Fuente: coordinación presupuestal - URF

Presupuesto de gastos A diciembre 31 de 2008

	Apropiación	CDP	RP	% Ejecutado	Pagos	% Ejecutado.	Saldo por ejecutar
Funcionamiento	29.618.699.999	28.128.180.437	28.128.180.437	95	27.323.659.830	97,1	1.490.519.562
Servicios personales (Nómina)	16.745.999.812	16.274.604.107	16.274.604.107	97	16.261.464.050	99,9	471.395.705
Contratación personal	2.200.600.000	1.914.514.892	1.914.514.892	87	1.829.010.908	95,5	286.085.108
Gastos generales	7.155.800.000	6.424.583.738	6.424.583.738	90	5.718.707.172	89,0	731.216.262
Transferencias	3.516.300.187	3.514.477.700	3.514.477.700	100	3.514.477.700	100	1.822.478
Inversión	74.377.134.080	72.844.417.644	72.844.417.644	98	32.739.929.189	44,9	1.429.716.436
Actualización de la red sísmica	1.500.000.000	1.499.678.389	1.499.678.389	100	1.204.994.873	80,4	321.611
Cartografía geológica	23.211.000.000	22.999.770.352	22.999.770.352	99	11.929.959.840	51,9	211.229.648
Construcción Observatorio -Pasto	1.000.000.000	992.567.185	992.567.185	99	911.709.914	91,9	7.432.815
Unidad de protección radio-lógica	510.000.000	459.701.095	459.701.095	90	424.705.296	92,4	50.298.905
Red Geodésica	1.470.000.000	1.419.629.841	1.419.629.841	97	602.345.465	42,2	50.370.159
Inventario monitoreo amenazas	3.832.000.000	3.678.713.200	3.678.713.200	96	3.157.454.448	85,8	153.268.800
Geoinformación	6.380.000.000	6.203.565.026	6.203.565.026	97	3.768.331.091	60,70	176.434.974
Mejoramiento de la gestión	2.595.000.000	2.288.252.995	2.288.252.995	88	1.634.597.960	71,40	306.747.005
Legalización Minería de Hecho	3.000.000.000	2.894.898.027	2.894.898.027	96	2.851.076.442	98,50	105.101.973
Mejoramiento prácticas mineras	7.765.520.000	7.573.307.485	7.573.307.485	98	4.520.117.186	59,70	192.212.515
Reactor Nuclear	524.000.000	516.527.580	516.527.580	99	199.102.856	6,90	7.472.420
Fortalecimiento actividad minera	22.549.614.080	22.317.788.469	22.317.788.469	99	1.535.533.818	6,90	231.825.611
TOTALES*	103.955.834.079	100.972.598.081	100.972.598.081	97	60.063.589.019	59,49	2.983.235.998

*Aumento de apropiación según acuerdo 008 de 12 de diciembre de 2008, por \$20.549.614.080 del Fondo Nacional de Regalías, para un total de \$ 103.955.834.079.

Fuente. Coordinación Presupuesto-JRF

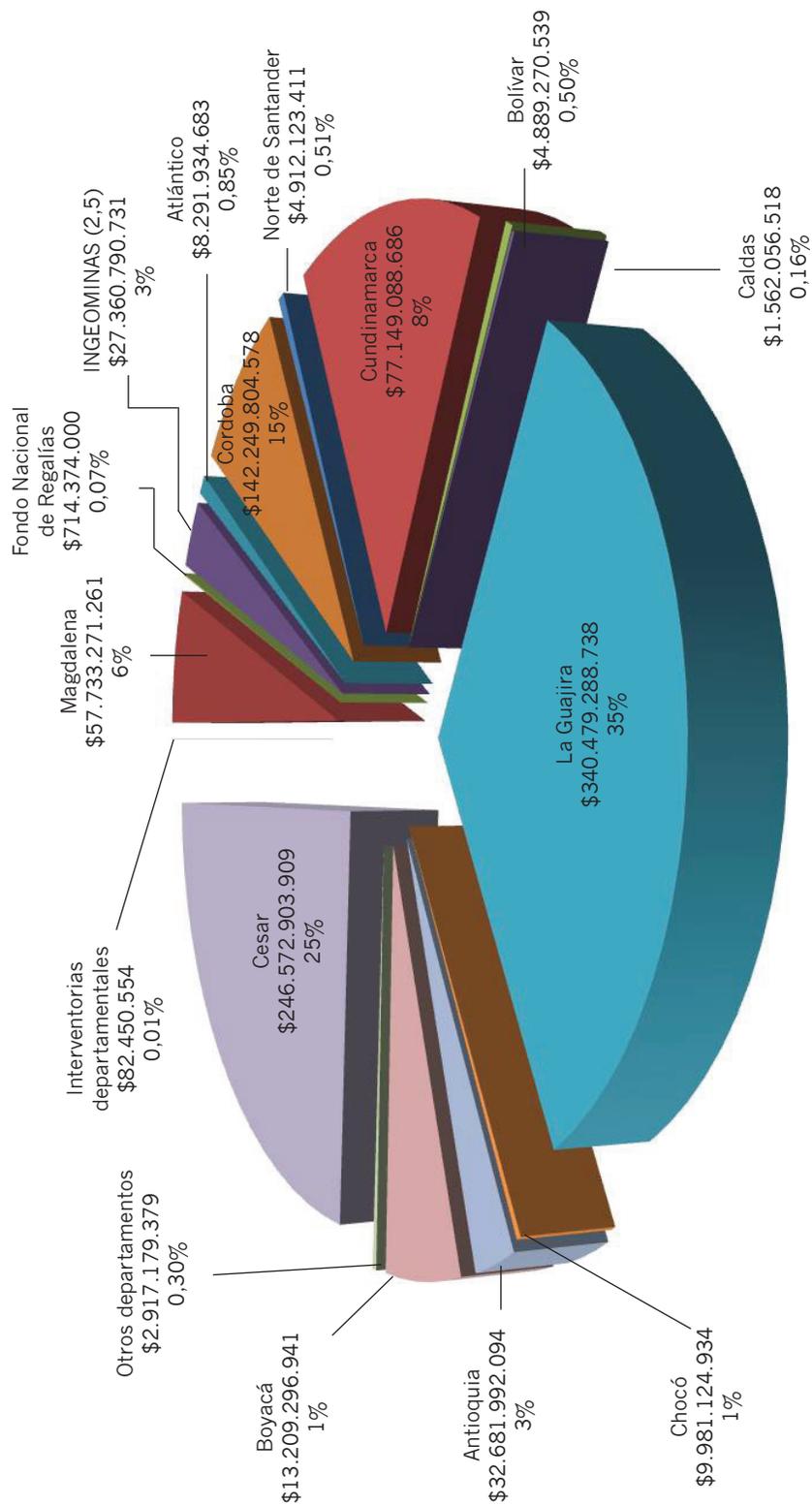
Costos de los ordenes de comisiones A diciembre 31 de 2008

Áreas	Cantidad Res. Comis.	Días Resol.	Días Legalizados	Valor Comisión	%	Valor Pago	% Ejecución	Legalizado	% Ejecución	Pendiente	%
Dirección General	230	472	452	82.707.885	2	82.707.885	100	82.707.885	100	0	0
Secretaría General	143	470	441	79.583.821	2	79.583.821	100	79.583.821	100	0	0
Subdirección de Información	4	31	31	4.327.300	0	4.327.300	100	4.327.300	100	0	0
Dirección del Servicio Geológico	1826	13.564	12286	2.771.629.713	69	2.771.629.713	100	2.767.773.713	99,86	3.856.000 *	0,14
Dirección del Servicio Geológico	1572	4820	4610	1.095.988.907	27	1.095.988.907	100	1.095.988.907	100	0	0
TOTAL	3775	19.355	17.819	4.034.237.626	100	4.034.237.626	100	4.034.237.626	99,90	0,10	0,10

* Comisión pendiente por legalizar (Emergencia volcán del Huíla del 31 de diciembre de 2008).

Fuente: coordinación presupuesto - URF

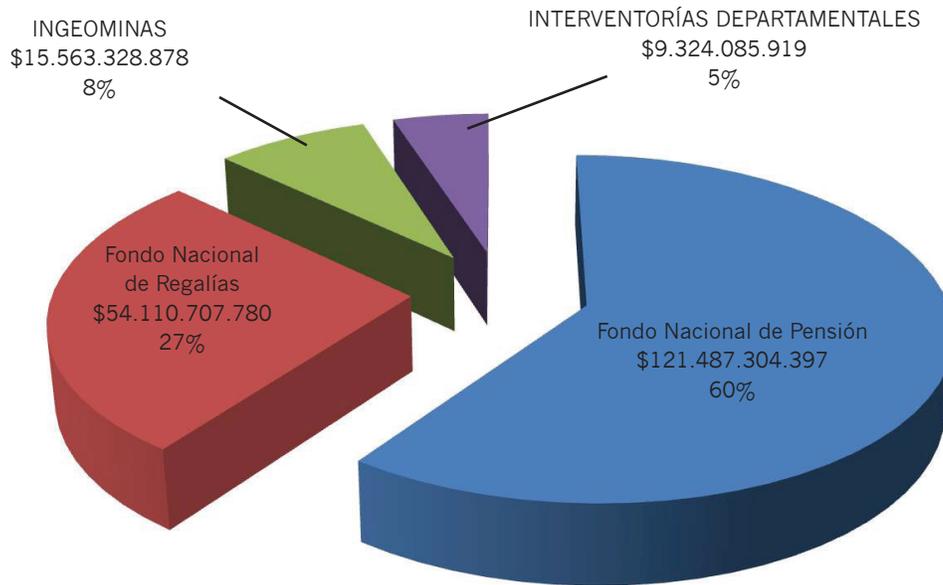
Giros de regalías primer orden a 31 de diciembre de 2008



Total: \$970.786.950.956

Fuente: Coordinación contabilidad— URF

Giros de regalías segundo orden a 31 de diciembre de 2008

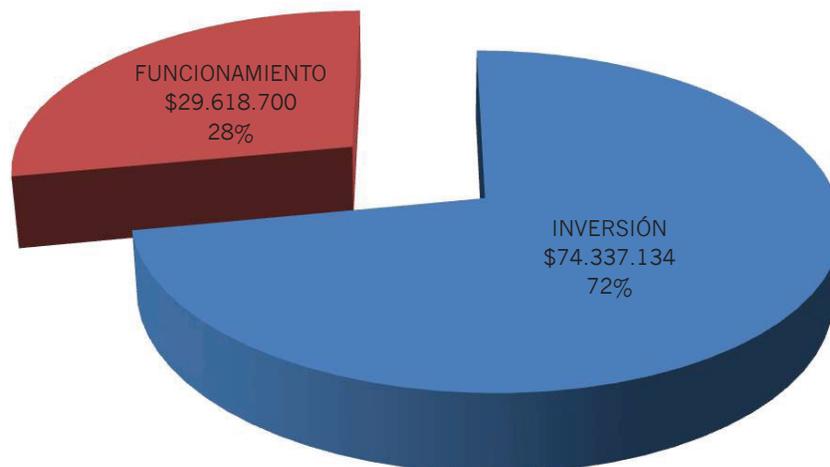


Total: \$200.485.426.974

Total (giros primero y segundo orden) \$1.171.272.377.920

Fuente: Coordinación contabilidad–URF

Apropiación del gasto a 31 de diciembre de 2008



La apropiación aumentó según el acuerdo 005 del 2 de noviembre de 2008 en \$10.157.520.000 y el acuerdo 008 del 12 de diciembre de 2008 en \$20.549.614.080 para un total de \$30.707.134.080. Por lo anterior la apropiación al 31 de diciembre de 2008 fue de \$103.955.834.079.

Fuente: Coordinación contabilidad–URF

informe
de gestión 2008