

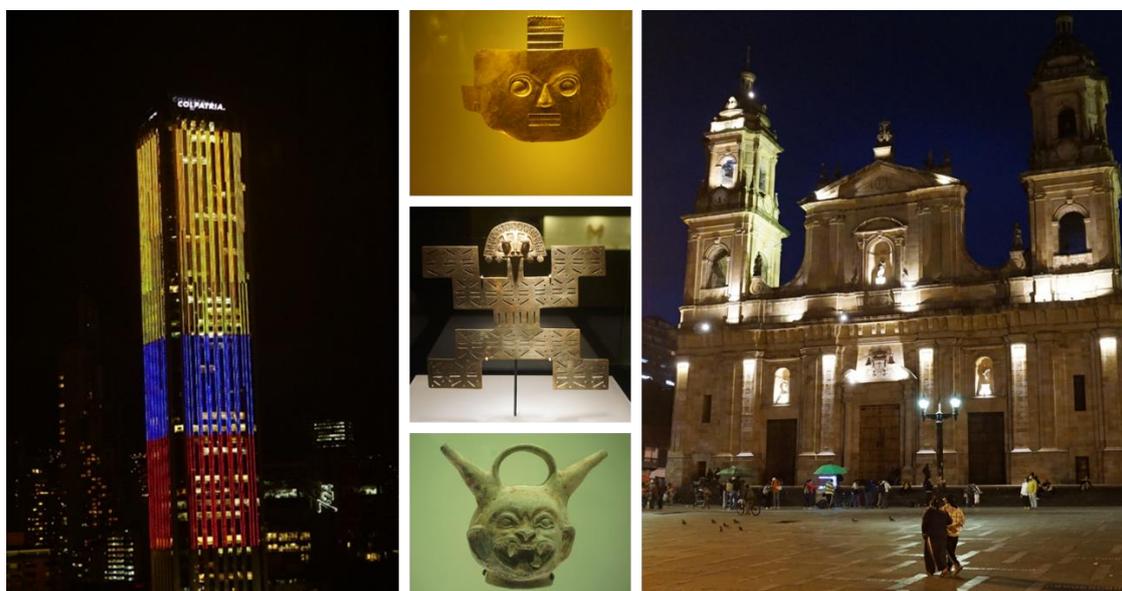
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E  
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

---

***RELATÓRIO DE VIAGEM AO EXTERIOR***

Serviço Geológico Colombiano-Bogotá, Colômbia



---

Missão Técnica do Serviço Geológico ao Serviço Geológico Colombiano

MÁRCIO REMEDIO, ROBERTO KIRCHHEIM, MAURICIO PAVAN SILVA, JOÃO  
ALBERTO OLIVEIRA DINIZ, THIAGO LUIZ FEIJÓ DE PAULA, VALMOR FREDDO  
FILHO, CRISTIANE SILVA DE SOUSA, IAGO SOUSA LIMA COSTA

---

MAIO DE 2022

---

## *RELATÓRIO DE VIAGEM AO EXTERIOR*

### Serviço Geológico Colombiano-Bogotá, Colômbia

---

#### Missão Técnica do Serviço Geológico ao Serviço Geológico Colombiano



MÁRCIO REMEDIO, ROBERTO KIRCHHEIM, MAURICIO PAVAN SILVA, JOÃO ALBERTO OLIVEIRA DINIZ, THIAGO LUIZ FEIJÓ DE PAULA, VALMOR FREDDO FILHO, CRISTIANE SILVA DE SOUSA, IAGO SOUSA LIMA COSTA

Data: 10/2022

Capa: Bogotá, Colômbia.

---

## **Sumário**

I.	Introdução	04
II.	Objetivos da Viagem	05
III.	Programa da Viagem	05
IV.	Descrição e Análise Programação Geral	09
V.	Descrição e Análise da Programação Hidrogeológica	17
VI.	Justificativa da Representação	20
VII.	Discussões Estratégicas	21
VIII.	Conclusões	25
IX.	Agradecimentos	26
X.	Anexos	27

## **Anexos**

1. Cartas Convite do SGC
2. Afastamento do País (Diário Oficial)
3. Seminário Geofísica e Aplicações de Inteligência Artificial

## I – Introdução

Durante o transcorrer das discussões relacionadas à cooperação e parcerias entre os Serviços Geológicos das Américas no âmbito da XXVII Assembleia Geral da ASGMI, realizada em Brasília (05 a 09 de abril de 2022), o Diretor Geral do Serviço Geológico Colombiano anunciou organizar uma agenda técnica para visita de técnicos do Serviço Geológico do Brasil. Esta oferta, do ponto de vista do Serviço Geológico Colombiano, está alicerçada no interesse desta instituição em mostrar e compartilhar com o SGB o seu parque tecnológico e analítico (associado a rocha e água), assim como as iniciativas técnicas de inovação e programas em curso na Colômbia.

A oferta anunciada na Assembleia ASGMI, e que inclusive consta oficialmente na respectiva ata, converteu-se em um convite oficial estendido ao Presidente do SGB-CPRM (**Anexo 1**), motivando uma resposta formal por parte do mesmo à Colômbia. A lista de participantes, uma vez realizada a consulta com os Diretores das áreas afins do SGB (DHT, DGM e DIG), foi ampliada e os seguintes técnicos foram agregados: Valmor Freddo Filho, Cristiane Silva de Sousa e Iago Sousa Lima Costa. A viagem de ida foi no Domingo 15 de Maio de 2022 com volta no Sábado 21 de Maio de 2022.

As publicações oficiais no Diário Oficial da União, que exprimem o cumprimento de todos os requisitos formais da missão, estão dispostos no **Anexo 2**.

### Lista Completa de Técnicos e Período da Viagem:

1. Dr. Márcio Remedio – Diretor de Geologia e Recursos Minerais (DGM) (Brasília-Bogotá-Brasília);
2. Roberto Kirchheim – Chefe da Assessoria Internacional e Coordenador do Programa de Isotopia Aplicado a Hidrologia (São Paulo-Bogotá-São Paulo);
3. Mauricio Pavan Silva – Gerente de Geologia e Recursos Minerais e Assessor da Diretoria DGM para assuntos internacionais (São Paulo-Bogotá-São Paulo);
4. João Alberto Oliveira Diniz – Chefe da Divisão de Hidrogeologia DHT (Recife-Bogotá-Recife);
5. Thiago Luiz Feijó de Paula – Coordenador Executivo do Departamento de Hidrologia DHT (Recife-Bogotá-Recife);
6. Valmor Freddo Filho – Coordenador Nacional do SIAGAS DHT (Rio de Janeiro-Bogotá-Rio de Janeiro);
7. Cristiane Silva de Sousa, Gerente de Infraestrutura Geocientífica (Belém-Bogotá-Belém)
8. Iago Sousa Lima Costa, Coordenador Coex DGM

A jornada envolveu visitas a infraestruturas do SGC, bem como reuniões e discussões para troca de experiências, culminando com reunião estratégica de seguimento tratativas bilaterais. O idioma praticado foi o espanhol e o português.

## II– Objetivos da Viagem

Além de atender a um convite de elevado caráter estratégico junto a um dos mais prestigiados serviços geológicos no contexto das Américas, caberá a cada um dos integrantes da missão pontuar e avaliar os elementos de maior destaque e capazes de serem transformados em iniciativas de cooperação técnica concreta. No caso da cartografia hidrogeológica da América do Sul, os objetivos são: avançar na cartografia e dirimir resistência e dúvidas quanto ao método de cartografia empregado pelo SGB. Para o SIAGAS, os objetivos dizem respeito a dar os primeiros e consistentes passos para o efetivo repasse do Aplicativo SIAGAS ao SGC. Para a Diretoria de Infraestrutura Geocientífica – DIG o objetivo foi entender os sistemas de gestão e arquitetura das informações geocientíficas fornecidas pelo SGC em suas plataformas Explora, Banco de Informação Minera e Banco de Informação Petroleira.

## III – Programa da Viagem

A jornada teve agenda intensa e previamente concebida pelo SGC. Muito embora boa parte da agenda tenha sido semelhante houve a divisão dos integrantes dos representantes do SGB-CPRM em dois grupos para todos os integrantes da representação do SGB, houveram programas específicos para o pessoal grupo específico da hidrogeologia, conforme detalhado na Agenda Geral e os demais pesquisadores que tiveram uma visita a Litoteca Nacional localizada na cidade de Bucaramanga, conforme pode ser apreciado nos Quadros 1 e 2 abaixo e Figura 1. Cada um dos itens da agenda será apresentado no capítulo que segue.



**Foto 1.** Estátua de Louis Pasteur em frente ao prédio dos Laboratórios do SGC em Bogotá e tombamento histórico do mesmo.



**Figura 1.** Localização das cidades visitadas pela equipe do SGB-CPRM na Colômbia e suas sedes no Brasil. (Fonte: Open Street Map contributors, and GIS User community).



**Foto 2.** Reunião Inicial no SGC.

## Quadro 1. Agenda Geral

<b>Domingo 15 de mayo</b>	
Arribo a la ciudad de Bogotá, recepción en el aeropuerto y traslado al hotel de alojamiento.	
<b>Lunes 16 de mayo</b>	
Tema: Centro de Geocronología y laboratorios de isotopía estable - Dirección de Asuntos Nucleares	
Lugar de la jornada: Servicio Geológico Colombiano – Sede CAN.	
<b>Jornada mañana 8:30 a. m. – 12:30 p. m.</b>	
8:30 – 9:30 a. m.	Contexto: Presentación del Centro de Geocronología
9:30 – 9:45 a. m.	Coffee break
9:45 – 10:45 a. m.	Visita al reactor nuclear y laboratorio de análisis de activación neutrónica
10:45 a. m. – 12:30 p. m.	Visita a los Laboratorios de Geocronología (U/Pb, U/Th:He, huellas de fisión)
12:30 – 2:00 p. m.	Almuerzo
<b>Jornada tarde 2:00 – 5:00 p. m.</b>	
2:00 – 2:45 p. m.	Contexto: Presentación de proyecto nacional OIEA (2022-2023) en isotopía estable
2:45 – 3:30 p. m.	Visita a los Laboratorios de isotopía estable líquida y sólida (Sede CAN)
3:30 – 3:45 p. m.	Coffee break
3:45 – 4:15 p. m.	Visita al laboratorio de Microscopía electrónica de barrido (SEM)
4:15 – 5:00 p. m.	Visita al laboratorio de Carbono 14
<b>Martes 17 de mayo</b>	
Tema: Laboratorios de caracterización geoquímica y mineralógica – Dirección de Laboratorios.	
Lugar de la jornada: Servicio Geológico Colombiano – Sede central	
<b>Jornada mañana 8:30 a. m. – 12:00 m.</b>	
8:30 – 10:00 a. m.	Contexto: caracterización geoquímica de materiales geológicos
10:00 – 10:15 a. m.	Coffee break
10:15 a. m. – 12:00 m.	Laboratorios de carbones y materiales energéticos
12:00 m. – 1:30 p. m.	Almuerzo
<b>Jornada tarde 1:30 – 5:00 p. m.</b>	
1:30 – 2:15 p. m.	Visita a Laboratorios de caracterización multielemental por ICP-MS
2:15 – 3:00 p. m.	Visita a Laboratorios de caracterización multielemental por FRX
3:00 – 3:15 p. m.	Coffee break
3:15 – 4:15 p. m.	Visita a Laboratorio de caracterización mineralógica (DRX y Arcillas)
4:15 – 5:00 p. m.	Visita Laboratorios de Aguas

<b>Miércoles 18 de mayo</b>	
Tema: Arquitectura Empresarial en el Servicio Geológico Colombiano	
Lugar de la jornada: Universidad de los Andes	
<b>Jornada mañana 8:30 a. m. – 12:45m</b>	
8:30 – 9:00 a. m.	Contexto: logros del Ciclo I de Arquitectura Empresarial
9:00 – 10:30 a. m.	Arquitectura empresarial SGC, Ciclo II
10:30 – 10:45 a. m.	Coffee break
10:45 a. m. – 12:45 p. m.	Plataforma Explora Banco de Información Minera Banco de Huella Digital de Minerales Banco de Información Petrolera
12:45 – 2:15 p. m.	Almuerzo
<b>Jornada tarde 2:15 – 5:30 p. m.</b>	
2:15 – 4:15 p. m.	Analítica – Estrategia y proyectos
4:15 – 5:00 p. m.	Presentación SG Brasil
5:00 – 5:30 p. m.	Mesa de discusión y propuesta proyectos de Cooperación
<b>Jueves 19 de mayo</b>	
Tema: Litoteca Nacional Tierra de Paz	
Lugar de la jornada: Parque Tecnológico Guatiguará – Piedecuesta - Santander	
6:00 a.m. – 9:00 a.m.	Desplazamiento aéreo Bogotá – Bucaramanga Desplazamiento terrestre Bucaramanga - Piedecuesta
9:00 – 9:45 a. m.	Contexto general
9:45 - 10:45 a. m.	Recorrido Litoteca
10:45 – 11:00 a. m.	Coffee break
11:00 a. m. - 1:00 p. m.	Litoteca Virtual
1:00 – 3:00 p. m.	Almuerzo
3:00 – 5:00 p. m.	Desplazamiento Aeropuerto y regreso a Bogotá
<b>Viernes 20 de mayo</b>	
8:30 – 9:30 a. m.	Conclusiones
9:30 a. m. – 12 m.	Agenda abierta mesas de trabajo
12 m. – 2:00 p. m.	Almuerzo
2:00 – 5:00 p. m.	Visita Museo del Oro
5:00 p. m.	Regreso al hotel
<b>Sábado 21 de mayo</b>	
Traslado al aeropuerto y retorno al país de origen.	



**Foto 3.** Técnicos do SGB acompanhados de Presidente do SGC e parte de Diretores Técnicos e Laboratoristas.

## Quadro 2. Agenda Específica para Hidrogeologia

<b>Programação terça-feira, 17 maio - Sede Central do SGC</b>		
<b>Atividade 8:30 - 12:00 m</b>		
8:30	9:30	Estado do conhecimento e cartografia geológica da Colômbia (Palestrante: Jorge Gómez Tapias)
9:30	10:30	Estado do conhecimento e cartografia geológica do mapa hidrogeológico da América do Sul (Brasil)
10:30	10:45	Break
10:45	12:00	Estado do conhecimento e cartografia hidrogeológica da Colômbia (Palestrantes: Xiomara Triana, Hugo Cañas).
12:00	13:30	Almoço
<b>Atividade 13:30 hrs - 17:00 hrs</b>		
13:30	14:00	Província hidrogeológica do Orinoco (Palestrantes: Xiomara Triana, Angélica Sotelo, Jhon Valenzuela)
14:00	14:30	Província hidrogeológica do Escudo Septentrional (Palestrantes: Xiomara Triana, Jhon Valenzuela, Angélica Sotelo)
14:30	15:00	Província hidrogeológica Amazônica (Palestrantes: Xiomara Triana, Cristian Acevedo)
15:00	15:15	Break
15:15	15:45	Província hidrogeológica costeira da vertente atlântica (Palestrantes: Diana Cujabán, Diego Ruiz, Efrén Gómez)
15:45	16:15	Província hidrogeológica costeira da vertente pacífica (Palestrantes: Freddy Valbuena, Adriana Martinez, Omar Pérez)
16:15	16:45	Província hidrogeológica andina da vertente atlântica (Palestrantes: Freddy Valbuena, Diana Cujabán, Adriana Martinez, Angélica Sotelo)
16:45	17:00	Duvidas
<b>Programação quarta-feira, 11 de maio - Sede Central do SGC</b>		
<b>8:30 hrs - 12:00 m</b>		
8:30	10:30	Informação do estudo dos aquíferos transfronteiriços y MHC limítrofes. SGC-SGB (Palestrantes: Adrián Gutiérrez, Luis Mayorga)
10:30	10:45	Break
10:45	12:00	Documento de preenchimento de inventario de pontos de águas subterrâneas do SGC (Palestrante: Diana Cujabán).
12:00	13:30	Almoço
<b>13:30 hrs - 17:00 hrs</b>		
13:30	15:00	SIAGAS (Brasil-Colômbia)
15:00	15:15	Break
15:15	17:00	Avaliação da mesa técnica do Brasil (CPRM) e a Colômbia (SGC)
<b>Programação quinta-feira, 19 de maio – Reconhecimento de campo</b>		
<b>8:30 hrs - 15:00 hrs</b>		
8:30	15:00	Reconhecimento de campo da hidrogeologia na “Sabana de Bogotá”

### IV – Descrição e Análise da Programação Geral

#### **Atividades Dia 16 maio na sede do SGC em Bogotá.**

Temas Principais: Organização Institucional e Parque Analítico Geocronológico, Isotópico e Nuclear.

- I. Recepção e discussão institucional na sede do SGC: Presidente do SGC e Diretores Técnicos e Coordenadores.
  - ✓ Dr. Oscar Paredes
  - ✓ Dr. Hernán Olaya

- ✓ Dr. Hernando Camargo
  - ✓ Dr. Mario Cuellar
  - ✓ Dr. Andrés Fuenzalida
  - ✓ Dra. Marta Calvache
  - ✓ Dra. Gloria Prieto
  - ✓ Dra. Rubiela González
  - ✓ Dr. Hugo Cañas
  - ✓ Jose Esau Garavito
  - ✓ Mary Peña Uruña
  - ✓ Andrea Sanchez Galindo
  - ✓ Fernando Mosos Patiño
- II. Apresentação do Centro de Geocronologia: Dr. Hernán Olaya e Mariluz Peña
  - III. Visita Orientada ao reator nuclear: Fernando Mosos e Jaime Sandoval
  - IV. Visita Orientada ao laboratório de análise de ativação neutrônica: Óscar Sierra e Ana Milena Velásquez
  - V. Visita Orientada aos laboratórios de Geocronologia (U/Pb, U/Th:He, traços de fissão)
    - a) Laboratório U/Pb: Jimmy Muñoz e Daniel Cortés;
    - b) Laboratório U/Th:He: Juan Carlos Cortés e Laura Morales;
    - c) Laboratório Traços de fissão: Harold Buitrago e Rocío Gutiérrez;
    - d) Laboratório Microsonda: Carolina Jiménez e Julián López;
  - VI. Apresentação do projeto nacional OIEA (2022-2023) em isotopia estável: Jimmy Muñoz e Andrés Porras;
  - VII. Visita aos Laboratorios de isotopia estável líquida: Andrés Porras;
  - VIII. Visita aos Laboratorios de isotopia estável sólida: Maribel Moreno e Jorge Galvis;
  - IX. Visita ao laboratório de Microscopía electronica de varredura (MEV): David Contreras;
  - X. Visita ao laboratório de Carbono 14: Daniel Pinacho e Andrés Perdomo.



**Foto 4.** Recepção na Sede do SGC e Encontro com Inventor da Vacina da Malária, Sr. Patarroyo.



Foto 5. Imagens do Parque Analítico Nuclear e Isotópico do SGC.

## Atividades Dia 17 maio – Laboratórios de Petrologia, Mineralogia e Águas do SGC em Bogotá.

Temas Principais: Parque analítico e projetos em desenvolvimento relacionados as atividades de mineração

- I. Contexto: caracterización geoquímica de materiales geológicos:  
Hernando Camargo, Jorge Iván Londoño, Héctor Enciso
  - ✓ Dr. Oscar Paredes
  - ✓ Dr. Hernando Camargo García
  - ✓ Dra. Gloria Prieto
  - ✓ Dr. Jairo Hernán Álvarez
  - ✓ Dr. Héctor Enciso
  - ✓ Dr. Jorge Iván Londoño
- II. Visita Orientada aos laboratórios de carvão e materiais energético: Héctor Enciso;
- III. Visita Orientada aos Laboratórios de caracterização multielementar por ICP-MS: Alicia Montes;
- IV. Visita Orientada ao Laboratório de caracterização multielementar por FRX: Merydoreya Moreno;
- V. Visita Orientada ao Laboratório de caracterização mineralógica (DRX y Argilas): John Bonilla e Madelén Pérez;
- VI. Visita ao Laboratório de Águas: Constanza Martínez.



**Foto 6.** Visitas aos Laboratórios de Petrologia e Água do SGC em Bogotá.

## Atividades Dia 18 maio – Universidad de los Andes (parceira institucional do SGC) em Bogotá.

Temas Principais: Arquitetura empresarial, bancos de dados, inteligência artificial e monitoramentos de sismos e vulcões.

- I. Arquitetura empresarial no SGC: Orlando Cuevas e Victoria Díaz
  - ✓ Dr. Oscar Paredes
  - ✓ Dra. Gloria Prieto
  - ✓ Ing. Victoria Díaz
  - ✓ Dr. Pedro Rangel
  - ✓ Dr. Cristian López
- II. Plataforma Explora: Dra. Gloria Prieto;
- III. Banco de Informação Minera: Ricardo Viena;
- IV. Banco de Assinatura Digital de Minerais: Dra. Gloria Prieto e Ing. Victoria Díaz;
- V. Banco de Informação Petroleira: Eng. Pedro Rangel;
- VI. Estratégia e projetos específicos
- VII. Analítica de dados para a Investigação Vulcânica: Cristian López;
- VIII. Geração de mapas temáticos para investigação em recursos minerais e outras aplicações utilizando técnicas semi-automatizadas sobre dados geofísicos: Dras. Gloria Prieto e Marcela Lara;
- IX. Inteligência artificial na caracterização de seções delgadas: Dr. Pablo Velasco;
- X. Estratégia analítica para o SGC: Orlando Cuevas e Victoria Díaz.



Foto 7. Reuniões Estratégicas na Universidade de los Andes em Bogotá.

## **Atividades Dia 19 maio – Litoteca do SGC em Bucaramanga.**

Temas principais: Conceito de litoteca e projetos relacionados ao acervo presente na litoteca.

- I. Contexto geral da Litoteca: Geólogo Coordenador da Litoteca Nacional Diego Ibañez
- II. Apresentação do Projeto Legacy: Geólogo Edgar Chaparro
- III. Apresentação do Projeto Litoteca Virtual: Laura Peñaranda e Sandra Ballesteros;
- IV. Visitação a Litoteca: Diego Ibañez e equipe técnica da Litoteca
  - a) Posters com fluxograma processual: Luz Stella Acosta e Diana Katherine Tarazona;
  - b) Salas de Consulta pública: Carlos Meza e Claudia Guerrero;
  - c) Stand Microscópios Petrografia e seções delgadas: Laura Peñaranda e David Arenas;
  - d) Laboratório registro Core Gamma: Iván Báez e Robinson Franco;
  - e) Sala de Recepção, Verificação e Preservação das amostras: Lidy Osorio, Angie Ariza e Cesar Rueda;
  - f) Fluidoteca e Zona de Corte: Oscar Terence e Cesar Rueda;
  - g) Armazém/ Repositório Geral: Oscar Rivera e William Merchán
  - h) Central de Imageamento Automático de Testemunhos METASYSTEMS: Laura Peñaranda;
  - i) Sistema Integrado de Sessões Remotas SERINGE: Sandra Ballesteros e Carlos David Mesa

Após as apresentações gerais dos responsáveis pela Litoteca Nacional do SGC foi realizada uma visita guiada para se conhecer a infraestrutura, processos e serviços prestados a clientes internos e externo do SGC.

Iniciando no armazenamento e identificação de suas amostras e furos de sondagens com demonstração do funcionamento das empilhadeiras e carros satélites na localização automatizada de mostras. A capacidade de armazenamento da Litoteca é de 190 mil caixas e mais de 3 mil pallets. Visitamos o laboratório de *Core Gamma* onde é realizado a leitura espectral gamma da amostras com uma breve apresentação dos equipamentos e a importância do registro gamma para a indústria. O laboratório de fluidos e corte de amostras, a sala de escaneamento automatizado de lâminas petrográfica (*Metasystems*), a sala de sistema integrado de escaneamento automático e tomografia de testemunhos.



**Foto 8.** Visita Formal na Litoteca do SGB em Bucaramanga.

“La Litoteca Nacional es el centro de información que administra y preserva las colecciones de roca del país, promoviendo su estudio sistemático orientado a la exploración y aprovechamiento sostenible de los recursos minero energéticos.”

**Figura 2.** Conceito da Litoteca no SGC.



**Foto 9.** Vista interior e exterior das facilidades da Litoteca do SGC em Bucaramanga.

## Atividades Dia 20 maio – Universidade de los Andes, Bogotá

Temas principais: Reuniões estratégicas e iniciativas conjuntas entre SGC e SGB.

### Reunião estratégica de encerramento, cooperação e conclusões

- ✓ Dr. Oscar Paredes
- ✓ Dr. Hernán Olaya
- ✓ Dr. Hernando Camargo
- ✓ Dr. Mario Cuellar
- ✓ Dr. Andrés Fuenzalida
- ✓ Dr. Marta Calvache
- ✓ Dr. Gloria Prieto
- ✓ Secretária General. Rubiela Gonzalez
- ✓ Dr. Hugo Cañas



**Foto 10.** Reuniões de Encerramento da Jornada na Universidade de los Andes em Bogotá.

### V - Descrição e Análise da Programação Hidrogeológica

## Atividades Dia 17 maio – Sede do SGC. Apresentação da Hidrogeologia da Colômbia e Estado atual do Mapa Hidrogeológico da América do Sul

- I. Recepção na sede central do SGC: Hugo Cañas, Diana Cujabán e Luis Mayorga

- ✓ Dr. Hugo Cañas Cervantes
  - ✓ Dra. Ingrid Xiomara Triana
  - ✓ Dra. Diana Maritza Cujabán García
  - ✓ Dr. Luis Antonio Mayorga
  - ✓ Dr. Jorge GÓMEZ TAPIAS
  - ✓ Dra. Nohora Emma MONTES RAMÍREZ
  - ✓ Dra. Eliana MARÍN RINCÓN
  - ✓ Dra. Daniela MATEUS ZABALA
  - ✓ Dr. João Alberto Oliveira Diniz (SBG)
  - ✓ Dr. Thiago de Paula (SBG)
  - ✓ Dr. Valmor Freddo (SBG)
  - ✓
- II. Estado da arte e cartografia geológica do mapa hidrológico da América do Sul (SBG);
  - III. Estado da arte e cartografia geológica do mapa hidrológico da Colômbia: Xiomara Triana, Hugo Cañas;
  - IV. Província hidrogeológica Orinoco: Xiomara Triana, Angélica Sotelo, Jhon Valenzuela;
  - V. Província hidrogeológica Amazônica: Xiomara Triana, Cristian Acevedo;
  - VI. Província hidrogeológica costeira - vertente atlântica: Diana Cujabán, Diego Ruiz, Efrén Gómez;
  - VII. Província hidrogeológica Costeira - vertente pacífica: Adriana Martinez, Omar Pérez;
  - VIII. Província hidrogeológica Andina - vertente atlântica: Freddy Valbuena, Diana Cujabán, Adriana Martinez, Angélica Sotelo

**Atividades Dia 18 maio – Sede do SGC. Discussão sobre Aquíferos Transfronteiriços e SIAGAS**

- I. Informação sobre estudos de aquíferos transfronteiriços e MHC limítrofes SGC-SGB: Adrián Gutiérrez e Luis Mayorga;
- II. Formato de captura de inventário do SGC: Diana Cujabán
- III. SIAGAS (Brasil-Colômbia)
- IV. Avaliação e metas de parceria técnica Brasil - Colômbia (SGC).



Foto 11. Grupo de Hidrogeologia do SGB e do SGC.

**Atividades Dia 19 maio – Saída a campo em Aquífero nas imediações de Bogotá.**



Foto 12. Atividades de Campo em Hidrogeologia.

## VI – Justificativa da Representação do SGB

- i. A agenda incluiu ampla programação em geocronologia e isotopia de rochas, assim como o compartilhamento e explicações sobre as plataformas e bancos de dados geológicos e de bens minerais, bancos de assinaturas digitais minerais, bancos de informação petroleira e estratégias analíticas relacionadas a bens minerais. Vale mencionar que durante o evento ASGMI 2022, o SGB apresentou proposta de projeto regional à Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) - Modelamento de Potencial Mineral para Depósitos de Urânio na América Latina – na qual Colômbia assinou como instituição endossante. Todas estas iniciativas fazem parte do escopo de atuação da DGM com interface com a DIG, respaldando a participação de Márcio Remédio, Maurício Pavan Silva e Iago Sousa Lima Costa da DGM, assim mesmo de Cristiane Silva de Souza, Gerente de Infraestrutura de Belém, da DIG.
- ii. A agenda igualmente remeteu aos trabalhos de execução da cartografia hidrogeológica da América do Sul, coordenado pela equipe de cartografia hidrogeológica da DHT-SGB no âmbito da ASGMI. O Serviço Geológico da Colômbia possui amplo acervo de informações hidrogeológicas, inclusive em zonas de fronteiras com o Brasil. Trata-se de uma excelente oportunidade de avançar na execução do referido produto. A agenda proposta destaca estes momentos de trabalho conjunto, respaldando, portanto, a presença de João Diniz e Thiago de Paula.
- iii. Da mesma forma, o SIAGAS também foi pauta importante da respectiva agenda, ainda mais considerando a assinatura formal de Acordo de Cooperação Técnica entre o Serviço Geológico do Brasil e o Serviço Geológico Colombiano com a participação da Associação dos Serviços Geológicos e de Mineração dos Países Iberoamericanos (ASGMI) para repasse do aplicativo SIAGAS (em 07/04/2022). O referido acordo regula este repasse e prevê um período de apoio na customização do programa para atender as demandas da Colômbia. Esta visita se configurou como uma primeira oportunidade para avançar neste sentido. Desta forma, justificou-se a presença do gerente nacional do SAGAS, Valmor Freddo Filho.
- iv. O Serviço Geológico da Colômbia possui experimentado parque analítico para isótopos em água, incluindo um reator para análise de trítio (equipamento que no Brasil, apenas o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN possui). Conhecer a estrutura analítica e as iniciativas em curso na Colômbia é extremamente benéfico para o SGB-CPRM, motivo da presença do líder em aplicações isotópicas na

hidrologia, Roberto Kirchheim, também exercendo a função de assessor internacional.

- v. O SGB-CPRM através da Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial (DHT) conta com um programa de aplicações isotópicas na hidrologia alicerçado por um Acordo Internacional entre SGB-CPRM e Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). São várias as frentes de trabalho em curso, incluindo iniciativas específicas de cooperação direta com a AIEA com repasse de importantes aportes financeiros para pagamento de análises entre outros. O parque analítico para análises isotópicas em água é flagrantemente deficiente no Brasil como um todo. O SGB-CPRM está prestes a receber seu primeiro analisador isotópico para águas (com recursos do Projeto Meta via Banco Mundial).

## VII – Discussões Estratégicas

Esta aproximação/experiência possibilitou aos representantes do SGB terem contato e conhecer detalhes das dinâmicas de funcionamento de uma instituição correlata ao SGB, no caso o SGC. Neste sentido são muitas as percepções que podem ser sinalizadas como importantes. A ordem das conclusões aqui sistematizadas é coerente com a cronologia disposta nas agendas (geral e hidrogeológica), e com uma lógica temática.

1. O SGC levou a cabo nos últimos anos um processo de reestruturação, o qual foi concebido com base em processos e premissas da engenharia de produção. Os projetos, uma vez aprovados são incorporados a um sistema de gestão e controle, com insumos, documentos e entregas bem definidas.
2. Ao que tudo indica os gestores possuem plena capacidade de avaliar o progresso da execução e poder interferir a tempo repactuando cronogramas e metas. Existe um compromisso inequívoco e rigoroso com as metas previamente pactuadas.
3. Postos e cargos gestores e específicos podem ser levados a concurso específico, estando abertos a profissionais já concursados assim como concorrentes externos desde que comprovadas as aptidões.
4. O SGC é constituído de colaboradores concursados e com uma maioria de terceirizados, inclusive para suprir demandas da área finalística. Há uma busca estratégica de tentar diminuir o número de terceirizados, muito embora existam impedimentos legais para novas contratações por regime de concurso.
5. Todos os colaboradores trabalham em ambiente com acesso controlado a servidores e não mantem arquivos pessoais, fora do sistema. O

- preenchimento dos bancos de dados e demais arquivos de trabalho são sempre retrabalhados apenas no ambiente do servidor.
6. O SGC firmou parceria com instituição acadêmica privada (Universidad de los Andes) onde buscou supervisão e tutoria para implantar o que foi chamado de “arquitetura da empresa”, ou seja, a medula dorsal de todo o modelo institucional. Esta parceria foi viabilizada com recursos de empréstimos externos contraídos pelo Ministério de Minas e Energia para a reestruturação do setor mineral do país.
  7. Além da arquitetura, os esforços conceptivos concentraram-se no desenvolvimento de uma estratégia institucional, política e financeira para materializar a litoteca e os bancos de dados mineiros.
  8. Novamente, recursos externos foram conquistados pelo SGC junto ao Ministério respectivo para poder levar ditos projetos adiante.
  9. O SGC exerce o protagonismo de repositório nacional e oficial do banco de dados e testemunhos mineiros e petroleiros, prerrogativa que foi conquistada a base de muita negociação legal e política.
  10. Este passo alicerçou o caminho para a busca de investimentos e aproximações mais assertivas com os setores de óleo e gás e mineral, reivindicando este papel importante de repositório e, com isso, estimular e dinamizar o setor disponibilizando informações consistentes acerca do território Colombiano a todos interessados.
  11. Se ressalta com ênfase que não obstante as articulações prévias comentadas acima, faz-se necessário contar com projetos concretos, consensuados e robustos o suficiente para aprovação e que possam ser levados adiante, inclusive no sentido de cronograma físico-financeiro e etapas de engenharia, se necessárias.
  12. O SGC em sua história institucional acabou resultando de uma nucleação entre centros de pesquisa nuclear e centros analíticos. Realizando um paralelo com o Brasil, seria o equivalente do SGB conter em sua estrutura o CDTN (Centro de Desenvolvimento Tecnológico Nuclear) e o CETEM (Centro de Tecnologia Mineral).
  13. Esta nucleação traz obviamente desafios complexos do ponto de vista de manutenção e operação, mas ao mesmo tempo fortalezas analíticas e possibilidades de pesquisa e inovação.
  14. O setor analítico associado a técnicas isotópicas e cronológicas para amostras de rochas e água é bastante robusto, funcional e moderno. Nota-se uma clara preocupação em evitar sobreposição dos equipamentos e buscar sempre a complementariedade dos resultados analíticos providos.
  15. A presença do reator nuclear dentro do parque analíticos do SGC traz possibilidades e reforça bastante o setor das aplicações isotópicas nas geociências.
  16. Boa parte do parque analítico concentrado envolvendo análise de (ativação neutrônica, Geocronologia – U/Pb, U/Th:He, traços de fissão,

- U/Pb, U-Th/He – Microsonda eletrônica, isotopia estável líquida, isotopia estável sólida, Microscopia eletrônica de varredura (MEV), Carbono 14 em amostras de rocha) facilita o fluxo analítico e concede aos pesquisadores amplas possibilidades de aprofundamento analítico geocientífico.
17. O SGC conta com parque analítico complementar (não tão completo) em outra unidade no interior do país.
  18. Os mesmos comentários valem para o parque analítico destinado a caracterização mineral, composto por uma série de facilidades tecnológicas, todas organizadas e dispostas em um único edifício (tombado pelo patrimônio histórico nacional).
  19. As possibilidades analíticas neste setor foram as seguintes: Laboratórios de carvão e materiais energéticos, laboratórios de caracterização multielementar por ICP-MS, laboratório de caracterização multielementar por FRX, laboratório de caracterização mineralógica (DRX e Argilas), laboratório de águas.
  20. Novamente se ressalta o papel do SGC na outorga oficial das características dos carvões encontrados no país. Se ressalta que Colômbia é país produtor e exportador de carvão de elevado potencial energético, muito disputado pelo setor siderúrgico mundial.
  21. O setor desenvolve projetos muito interessantes envolvendo o fracionamento dos metais pesados e sua dispersão ambiental em torno das áreas de extração e usinas termais.
  22. Outra iniciativa importante diz respeito as assinaturas isotópicas e químicas das espécies minerais de ouro objetivando complementar a fiscalização fiscal evitando assim práticas ilegais de contrabando e mineração ilegal.
  23. De forma a complementar a iniciativa acima exposta, há uma força tarefa no sentido de capacitar mineradores artesanais a melhorar os processos evitando perdas de minério e contaminações ambientais desnecessárias. O SGC conta com uma planta de beneficiamento piloto onde os processos podem ser testados e passados adiante. Neste sentido o SGC desenvolve manuais específicos para grupos de mineradores de acordo com os tipos de depósitos.
  24. Os bancos de dados (plataforma explora, informação minera, assinatura digital de minerais e petroleira) foram meticulosamente concebidos e hoje são uma realidade. Tratam-se de iniciativas de elevado valor estratégico e que posicionam o SGC como protagonistas no setor mineral nacional. Todos os citados bancos de dados foram desenvolvidos na parceria com a Universidad de los Andes no âmbito da estruturação da arquitetura do SGC.
  25. O SGC conta com um robusto programa de monitoramento de atividade vulcânica. São várias estações com monitoramento de vários parâmetros físico e químicos, além de câmeras remotas online. Além do aparato

- instalado, se ressalta o elevado nível técnico da sistematização dos mesmos, incorporando modernas técnicas de interpretação de séries históricas e data mining.
26. Técnicas de inteligência artificial tem sido também utilizadas em projetos de interpretação geofísica e caracterização de seções delgadas de rocha.
  27. A visita a litoteca nacional, localizada em Bucaramanga, foi um momento importante da jornada. A visita foi muito bem conduzida e permitiu a compreensão sistêmica, não somente do projeto inicial, os caminhos institucionais que permitiram sua concretização, assim como as facilidades instaladas e o próprio acervo.
  28. Dentre as facilidades, se ressalta a automação dos processos de manipulação dos testemunhos, assim como os processos de confecção de laminas delgadas, as rotinas de preservação dos testemunhos, os protocolos de armazenagem, as rotinas de cortes e registros de core gama e digitalização de amostras.
  29. Se destaca a facilidade de inspeções remotas dos testemunhos e a possibilidade de realizar zoom em feições do mesmo em meio a reuniões com participantes em esquema de participação *on line*.
  30. Do ponto de vista da hidrogeologia o SGC apresentou o cenário do estágio atual de conhecimento dos aquíferos segundo as estratégias de mapeamento espacial utilizada.
  31. O SGB, por sua vez, apresentou o estágio atual de avanço no Mapa Hidrogeológico da América do Sul e apresentou as potencialidades e especificidades da ferramenta SIAGAS, repassada ao SGC para seu usufruto.
  32. Foram realizadas atividades de campo e trocas em quanto as práticas de campo e mapeamento desenvolvidas pelo SGC.
  33. Durante a reunião de fechamento houve o alinhamento das duas instituições na realização de encontros técnicos (*workshops*) para discutir metodologias e resultados nos projetos desenvolvidos.
  34. Em 21 de junho de 2022 ocorreu o primeiro *workshop* (banner de divulgação no **Anexo 3**), no qual foram apresentados projetos do SGB e SGC nos quais técnicas de geofísica e *machine learning* são aplicados na cartografia geológica e reconhecimento regional e local de recursos minerais.
  35. O momento de encontro das equipes de Brasil e Colômbia foi aproveitado para checagem e discussão de dados de poços em zonas de fronteira visando a classificação correta e consensuada dos aquíferos nestas regiões.
  36. Toda a jornada foi acompanhada dos diretores e chefes de 1, além dos técnicos diretamente envolvidos com os laboratórios, técnicas e equipamentos permitindo trocas muito ricas.

37. Todo o corpo técnico do SGC se preparou para a visita do SGB, organizando lanches e espaços adequados para a condução das discussões.
38. Da mesma forma, todas as etapas da jornada tiveram a cobertura fotográfica, assistência social e relações públicas de parte do SGC.
39. O SGC organizou gentilmente passeios e visitas de caráter histórico, cultural e gastronômico na cidade de Bogotá, entre eles o Museu do Oro, a parte antiga da cidade e a Associação Esmeraldas, entre outros.
40. Por intermédio do Diretor Presidente do SGC tivemos o prazer de ter contato com o grande pesquisador Patarroyos, proeminente cientista Colombiano descobridor da vacina contra malária.
41. A marca SGC e seu logo foram objeto de contratação e estudo artístico plástico e técnico resultando em um símbolo de elevado valor simbólico e com muita adesão publicitária.

## VIII – Conclusões

Os pontos destacados no capítulo de observações estratégicas, em sua quantidade e conteúdo, por si somente deixam claro a riqueza da experiência em alto nível técnico dos intercâmbios.

O SGC esmerou-se sobremaneira em proporcionar uma agenda diversa e completa envolvendo aspectos estruturais e organizacionais assim como detalhamento nos assuntos que previamente motivaram o convite da visita.

Esta agenda foi seguida à risca culminando em um seminário de discussão final, no qual foram pontuados os programas e sinergias prioritárias entre ambas as instituições. Estas pontuações serão elencadas nas recomendações.

A representação do SGB, envolvendo profissionais das diretorias DGM, DHT e DIG, além da representação da Presidência pela ASSUNI foi adequada e participativa. Todos os integrantes aportaram nos temas e discussões de suas especialidades dentro de um espírito de elevado nível técnico. As trocas foram concretas e muito equilibradas.

Alguns pontos conclusivos que merecem destaque:

1. É mister que a direção de um Serviço Geológico esteja muito bem articulada com o Ministério e sempre atenta a possibilidade de reivindicar recursos para a execução de projetos estratégicos. O desenvolvimento dos bancos de dados mineiros e de petróleo e gás, assim como a arquitetura do SGC e a litoteca são exemplos emblemáticos. A Direção do SGC com base em presença política e de posse de projetos robustos foi exitosa neste sentido. Trata-se de um exemplo a ser seguido.

2. Os referidos projetos foram muito bem concebidos. Antes mesmo do projeto da litoteca ser concebido, o SGC enviou equipes multidisciplinares para visitar as melhores litotecas do mundo para assim, poder melhor desenhar a sua própria. Esta investigação abordou assuntos técnicos, construtivos, sistemas operacionais e a sustentabilidade do projeto e curto, médio e longo prazo. Outro exemplo muito rico que precisa ser olhado com atenção no SGB, justo neste momento onde a instituição busca trilhar estes mesmos caminhos (banco de dados, litoteca, parque analítico de referência, reestruturação).
3. A modalidade de intercâmbio praticada por Colômbia e Brasil, onde o país anfitrião organiza agenda específica e arca com os gastos em seu território (neste caso Colômbia assumiu este papel de anfitriã) provou ser muito apropriada e geradora de grandes benefícios mútuos.
4. O desenvolvimento do Mapa Hidrogeológico da América do Sul teve nesta jornada um elemento de impulso, não somente do ponto de vista de discussão técnica, mas também do ponto de vista de estreitar relações e criar vínculos de confiança que certamente serão decisivos no porvir.
5. O repasse do SIAGAS ao SGC teve nesta jornada da mesma forma um primeiro e importante movimento fazendo jus ao Acordo Bilateral assinado em abril de 2022.
6. Do ponto de vista específico das técnicas analíticas relacionadas as águas subterrâneas, a jornada estreitou vínculos para a concepção de projetos regionais no âmbito da AIEA. O SGC possui capacidades analíticas para isótopos estáveis, mas não desenvolve a técnica de  $^{14}\text{C}$  para datação de águas, técnica esta, ainda indisponível no Brasil.
7. Finalmente, é preciso deixar claro que para este tipo de modalidade de intercâmbio, vale a regra da reciprocidade, ou seja, assim como SGC convidou e recebeu técnicos do SGB, também o SGB deverá estender o convite ao SGC.

## IX – Agradecimentos

Os participantes desta jornada agradecem sobremaneira ao convite institucional realizado pelo (agora) ex-Diretor Presidente do SGC, Dr. Oscar Paredes e toda a sua valiosa equipe de colaboradores. Fomos muito bem recebidos e a jornada se beneficiou muito da organização, carinho, seriedade e zelo oferecidos a cada um dos técnicos brasileiros por parte de toda a equipe do SGC. Da mesma forma, expressa-se o agradecimento contundente a Direção do SGB pela aprovação e liberação e custeio das passagens viabilizando assim a jornada.

Vale mencionar o apoio recebido dos integrantes da jornada de toda a equipe da Assuni e gerentes das unidades regionais, onde foram geradas a

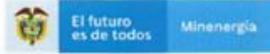
demandas de diárias e custeios. Menção especial ao Colaborador Fábio Otaviano da ASSUNI e Natanael Aragão, responsável pela emissão dos passaportes oficiais de viagem.



**Foto 13.** Entrega de Placa de Agradecimento ao Presidente do SGC por parte do Diretor DGM do SGB.

X) - Anexos

## Anexo 1 – Convite Oficial do SGC



091

Para contestar cite:  
Radicado SGC No.: 20221200025741  
18-04-2022

Pág. 1 de 4

Bogotá, D.C.,

Doctor  
**PEDRO ESTEVES COLNAGO**  
Presidente-Director  
Servicio Geológico de Brasil (CPRM)  
Brasilia

Apreciado Dr. Esteves,

En desarrollo de las conversaciones sostenidas durante las reuniones técnicas llevadas a cabo en el marco de la XXVII Asamblea General Ordinaria de la Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos (ASGMI), la cual tuvo lugar en la semana del 4 al 8 de abril del año en curso en la ciudad de Brasilia, me permito confirmar el interés del Servicio Geológico Colombiano para realizar una visita técnica en nuestras instalaciones, por parte de los funcionarios del Servicio Geológico de Brasil (CPRM) que se relacionan más adelante, con el propósito de estructurar y definir proyectos de cooperación técnica a desarrollarse entre nuestras dos entidades, sobre las siguientes temáticas:

1. Centro de Geocronología y proyecto nacional OIEA 2022-2023 de isotopía estable, con visitas a los Laboratorios asociados y al Reactor Nuclear de Investigación IAN-R1.
2. Arquitectura empresarial del SGC, que incluye algunos proyectos relacionados con la gestión de información como la Plataforma Explora, el Banco de Información Minera, el Banco de Huella Digital de Minerales, el Banco de Información Petrolera y estrategia de analítica.
3. Mapa Hidrogeológico de Suramérica a escala 1:5.000.000 e implementación del sistema de información de aguas subterráneas SIAGAS.

Para los días martes 17, miércoles 18 en la tarde y jueves 19 se cumplirá una agenda específica para el desarrollo del Mapa Hidrogeológico de Suramérica y de su Sistema de Información de Aguas Subterráneas SIAGAS, con los hidrogeólogos del Servicio Geológico de Brasil.

El Servicio Geológico Colombiano se hará cargo de los gastos de alojamiento, alimentación y transporte en Colombia, incluyendo el desplazamiento a la ciudad de Bucaramanga. Los tiquetes aéreos entre Brasil y Colombia serán asumidos por el Servicio Geológico de Brasil.

Según lo acordado con ustedes en nuestras conversaciones durante la asamblea del ASGMI, y por los temas a tratarse en las jornadas, los funcionarios que por parte del Servicio Geológico de Brasil nos visitarán:

1. Dr. Marcio José Remedió – Director de Geología y Recursos Minerales CPRM
2. Dr. Roberto Kirchheim - Oficial Internacional del SGB-CPRM
3. Dr. Mauricio Pavan Silva – Gerente de Geología y Recursos Minerales CPRM
4. Dr. Joao Alberto Oliveira Diniz – Jefe de la División de Hidrogeología y Exploración CPRM
5. Dr. Thiago Luiz Feijo de Paula - Coordinador Ejecutivo Departamento de Hidrología CPRM

El Servicio Geológico Colombiano queda atento a sus comentarios y sugerencias.

Cordialmente,

**OSCAR PAREDES ZAPATA**  
Director General  
Servicio Geológico Colombiano



097

Para contestar cite:  
Radicado SGC No.: 20221200030921  
06-05-2022

Pág 1 de 1

Bogotá, D.C.,

Doctor  
**PEDRO ESTEVES COLNAGO**  
Presidente-Director  
Servicio Geológico de Brasil (CPRM)  
Brasilia

Asunto: Visita Técnica al Servicio Geológico Colombiano - Proceso nº 48036.000028/2022-80

Apreciado Dr. Esteves,

Nos complace el interés manifestado por parte del Servicio Geológico de Brasil (CPRM) en relación con la agenda propuesta para la visita técnica que se realizará en los próximos días en nuestra sede de Bogotá y en la Litoteca Nacional.

Con mucho gusto, aceptamos su propuesta de incluir a los Doctores Valmor Freddo, Cristiane Silva de Sousa e Iago Souza Lima en estas jornadas, a quienes ya hemos incluido en la agenda que tenemos preparada según sus áreas de especialidad.

Confirmamos que el Servicio Geológico Colombiano asumirá los gastos de alojamiento, alimentación y transporte en Colombia para los 8 expertos que nos visitarán, incluyendo el desplazamiento a la ciudad de Bucaramanga.

Ya hemos recibido la información necesaria para las reservas hoteleras y aéreas en el interior del país, así que estamos preparados para acogerlos cálidamente y garantizarles unas jornadas de intercambio científico que cumplan con las expectativas de ambas instituciones.

Cordialmente,

**OSCAR PAREDES ZAPATA**  
Director General  
Servicio Geológico Colombiano

## Anexo 2 - Publicação no Diário Oficial da União

PUBLICAÇÃO DIÁRIO OFICIAL - Processo 48036.000033/2022-92

Seção 2 do Diário Oficial da União (DOU) de 9 de maio de 2022

### COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

#### DESPACHO

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país do Senhor **VALMOR FREDDO FILHO**, Coordenador Nacional do SIAGAS, do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM, para viajar a Bogotá, Colômbia, no período de 14/05/2022 a 25/05/2022, com o objetivo de participar de Missão Técnica Científica de técnicos do Serviço Geológico do Brasil ao Serviço Geológico da Colômbia realizando visitação a instalações e troca de experiências em vários temas das geociências.

ESTEVES PEDRO CONALGO

#### DESPACHO

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país do Senhor **MÁRCIO JOSÉ REMÉDIO**, Diretor de Geologia e Recursos Minerais do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM, para viajar a Bogotá, Colômbia, no período de 14/05/2022 a 25/05/2022, com o objetivo de participar de Missão Técnica Científica de técnicos do Serviço Geológico do Brasil ao Serviço Geológico da Colômbia realizando visitação a instalações e troca de experiências em vários temas das geociências.

ESTEVES PEDRO CONALGO

#### DESPACHO

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país do Senhor **IAGO SOUSA LIMA COSTA**, Coordenador Executivo da Diretoria de Geologia e Recursos Minerais, do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM, para viajar a Bogotá, Colômbia, no período de 14/05/2022 a 25/05/2022, com o objetivo de participar de Missão Técnica Científica de técnicos do Serviço Geológico do Brasil ao Serviço Geológico da Colômbia realizando visitação a instalações e troca de experiências em vários temas das geociências.

ESTEVES PEDRO CONALGO

#### DESPACHO

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país da Senhora **CRISTIANE SILVA DE SOUSA**, Gerente de Informática, do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM, para viajar a Bogotá, Colômbia, no período de 14/05/2022 a 25/05/2022, com o objetivo de participar de Missão Técnica Científica de técnicos do Serviço Geológico do Brasil ao Serviço Geológico da Colômbia realizando visitação a instalações e troca de experiências em vários temas das geociências.

ESTEVES PEDRO CONALGO

## DESPACHO

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país do Senhor **JOÃO ALBERTO OLIVEIRA DINIZ**, Pesquisador em Geociências, Chefe da Divisão de Hidrologia do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM, para viajar a Bogotá, Colômbia, no período de 14/05/2022 a 25/05/2022, com o objetivo de participar de Missão Técnica Científica de técnicos do Serviço Geológico do Brasil ao Serviço Geológico da Colômbia realizando visita a instalações e troca de experiências em vários temas das geociências.

ESTEVES PEDRO CONALGO

## DESPACHO

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país do Senhor **MAURÍCIO PAVAN SILVA**, Pesquisador em Geociências, Gerente de Geologia e Recursos Minerais do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM, para viajar a Bogotá, Colômbia, no período de 14/05/2022 a 25/05/2022, com o objetivo de participar de Missão Técnica Científica de técnicos do Serviço Geológico do Brasil ao Serviço Geológico da Colômbia realizando visita a instalações e troca de experiências em vários temas das geociências.

ESTEVES PEDRO CONALGO

## DESPACHO

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país do Senhor **ROBERTO EDUARDO KIRCHHEIM**, Pesquisador em Geociências, Chefe da Assessoria de Assuntos Internacionais do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM, para viajar a Bogotá, Colômbia, no período de 14/05/2022 a 25/05/2022, com o objetivo de participar de Missão Técnica Científica de técnicos do Serviço Geológico do Brasil ao Serviço Geológico da Colômbia realizando visita a instalações e troca de experiências em vários temas das geociências.

ESTEVES PEDRO CONALGO

## DESPACHO

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país do Senhor **THIAGO LUIZ FEIJÓ DE PAULA**, Coordenador Executivo do Departamento de Hidrologia do Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM, para viajar a Bogotá, Colômbia, no período de 14/05/2022 a 25/05/2022, com o objetivo de participar de Missão Técnica Científica de técnicos do Serviço Geológico do Brasil ao Serviço Geológico da Colômbia realizando visita a instalações e troca de experiências em vários temas das geociências.

ESTEVES PEDRO CONALGO

**Anexo 3 – Banner de divulgação do 1º Workshop entre o SGB e SGC no tema “Geofísica aplicada a exploração mineral”.**

**WORKSHOP**  
**SGB - SGC**  
"GEOFÍSICA APLICADA A EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS"

**PROGRAMAÇÃO DO EVENTO**

<b>Título</b>	<b>Hora (Brasília)</b>	<b>Duração</b>	<b>Apresentador</b>
Abertura	15h	10 min	
Levantamiento geofísico aerotransportado para investigación en recursos minerales en Colombia.	15h10	30 min	Ismael Moyano (SGC)
Aerogeofísica no SGB-CPRM e suas aplicações	15h40	30 min	Luiz Gustavo Rodrigues Pinto (SGB-CPRM)
Interpretación 3D de anomalía geofísicas y control geológico/ petrofísico en campo	16h10	20 min	Sergio Torrado/ Ernesto Gómez (SGC)
Interpretação de estruturas regionais controladoras de depósitos de Au orogênico a partir de dados magnetométricos e radiométricos em Serrita (PE), Província Borborema	16h30	20 min	Roberto Gusmão de Oliveira (SGB-CPRM)
Intervalo	16h50	10 min	
Exemplos de automação em geofísica pelo SGB voltados à pesquisa de Recursos Minerais.	17h	20 min	Iago Sousa Lima Costa (SGB-CPRM)
Geración de mapas temáticos para investigación en recursos minerales y otras aplicaciones utilizando técnicas semi-automatizadas sobre datos geofísicos.	17h20	20 min	Marcela Lara (SGC)
Considerações finais e fechamento	17h40	20 min	SGC e SGB-CPRM

 Dirección de Recursos Minerales   
  SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO   
  SGB SERVICIO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM   
 SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL   
 MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA   
  PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL