



Agencia Nacional de Minería





Agencia
Nacional de Minería



RONDA MINERA DE

COBRE, ORO,
polimetálicos y minerales asociados

TABLA DE CONTENIDO

01

INTRODUCCIÓN

02

MINERÍA PARA EL DESARROLLO
ECONÓMICO Y LA REINDUSTRIALIZACIÓN
NACIONAL

03

¿QUÉ SON LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS
MINERAS – AEM?

04

¿CÓMO SE DELIMITAN Y DECLARAN LAS
ÁREAS ESTRATÉGICAS MINERAS – AEM?

05

LOCALIZACIÓN GENERAL AEM – PERIJÁ
NORTE, PERIJÁ SUR, BURITICÁ, SANTA
FE DE ANTIOQUIA, EL VAPOR, MACEO 1,
CHAPARRAL, RIOBLANCO NORTE Y
VALLE DE SAN JUAN

- Figura 1:** diagrama de beneficio de minerales de cobre.
- Figura 2:** localización general – Serranía del Perijá/ departamentos del Cesar y La Guajira
- Figura 3:** geología regional y bloque diagrama – Serranía del Perijá / departamentos del Cesar y La Guajira
- Figura 4:** localización bloque AEM 5 – La Guajira
- Figura 5:** localización bloque AEM 25 – La Guajira
- Figura 6:** geología regional bloque AEM 5 y AEM 25 – La Guajira
- Figura 7:** localización bloques AEM 1 y 2
- Figura 8:** localización bloques AEM 3
- Figura 9:** geología regional AEM Perijá Sur – Bloques 1, 2, 3
- Figura 10:** localización general Santa Fe de Antioquia / departamento de Antioquia
- Figura 11:** localización bloque AEM 17 Santa Fe de Antioquia
- Figura 12:** Localización bloque AEM 18 Santa Fe de Antioquia
- Figura 13:** geología regional y bloque diagrama AEM Santa Fe de Antioquia - Bloques 17 y 18
- Figura 14:** localización general Buriticá / departamento de Antioquia - Bloque 24
- Figura 15:** geología regional y bloque diagrama AEM Buriticá - Bloque 24
- Figura 16:** localización general – El Vapor y Maceo 1
- Figura 17:** localización general AEM El Vapor – Bloque 31
- Figura 18:** geología y bloque diagrama AEM El Vapor – Bloque 31
- Figura 19:** localización general AEM Maceo 1 - Bloque 32
- Figura 20:** localización general AEM Maceo 1 – Bloque 33
- Figura 21:** geología y bloque diagrama AEM Maceo 1 – Bloques 32 y 33
- Figura 22:** localización general – Chaparral y Rioblanco Norte
- Figura 23:** localización general AEM Chaparral - Bloque 39
- Figura 24:** geología regional y bloque diagrama Chaparral - Bloque 39
- Figura 25:** localización general AEM Rioblanco Norte - Bloque 41
- Figura 26:** geología regional y bloque diagrama Rioblanco Norte - Bloque 41
- Figura 27:** localización general Valle de San Juan / departamento de Tolima - Bloque 58
- Figura 28:** geología regional y bloque diagrama AEM Valle de San Juan - Bloque 58



01

ÁREAS ESTRATÉGICAS MINERAS – AEM

Ronda minera de cobre, oro, polimetálicos y minerales asociados

El desarrollo de la economía colombiana ha estado marcado, salvo algunas excepciones, por un enfoque que privilegia la extracción de bienes primarios con miras a la satisfacción de su demanda internacional. En consecuencia, el sector minero se ha especializado en la extracción de carbón, oro y ferroníquel, entre otros, para posteriormente exportarlos a los centros de consumo global sin que medien procesos de encadenamientos productivos, a nivel nacional.

Extraer la riqueza minera de nuestro subsuelo para posteriormente expórtala en bruto, perdiendo la oportunidad de agregar valor mediante procesos industriales y así generar mayor riqueza, empleo, ingresos y bienestar para el país, se convirtió en la regla suprema de la política económica y sectorial del país.

Fruto de ello, tenemos una economía reprimerizada, dependiente de los volúmenes extraídos y de los precios internacionales. Nuestros ingresos fluctúan al vaivén de los precios, con el agravante de que cuando ellos caen, se afecta no solo el sector minero, sino la economía en general por la excesiva dependencia de los ingresos generado por las exportaciones mineras, pago de impuestos y regalías, entre otros.

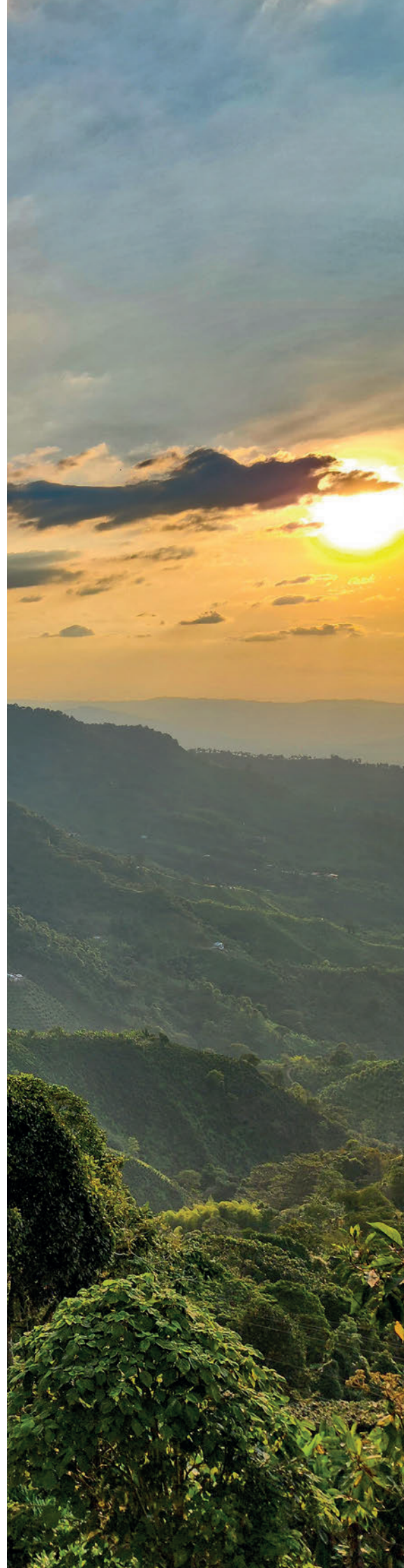
Por lo anterior, uno de los propósitos principales de este Gobierno ha sido el de transitar de una economía extractivista a una economía productiva. En ese camino, desde el sector minero se dio el primer paso con la expedición de la **Resolución ANM 1006 de 2023, mediante la cual se actualizó el listado de minerales estratégicos para el desarrollo social y económico del país.** Este acto administrativo, determinó 17 grupos de minerales estratégicos, dentro de los que se incluyeron metales como el cobre, oro, níquel, zinc, metales del grupo platino, hierro, manganeso, magnesio, bauxita, cromo y sus minerales asociados, derivados o concentrados, los cuales son esenciales para la transición energética y la reindustrialización del país.

A partir de esa definición y con base en la información geocientífica disponible, la ANM delimita Áreas de Reserva Estratégica Minera – AEM para su evaluación y posterior otorgamiento mediante procesos de selección objetiva, cuyos términos de referencia fijan los requisitos mínimos de participación, así como las obligaciones especiales del concesionario y las contraprestaciones adicionales a la regalías que este deberá pagar en favor del Estado.

Así, la figura de las AEM resulta ser una valiosa herramienta para propiciar la construcción de un sector minero orientado a la extracción de los bienes primarios que la industria nacional requiere para crecer y florecer, transformando y agregando valor a nuestros minerales para aportarle así a la construcción de infraestructura, el desarrollo agrícola, la transición energética y la reindustrialización del país.

En el contexto actual de transición energética y creciente demanda por minerales críticos y estratégicos, **Colombia se posiciona como un país con alto potencial para la exploración y desarrollo de proyectos para la extracción de cobre y yacimientos polimetálicos, que incluyen minerales como plata, oro, zinc, molibdeno y níquel.** Estos bienes mineros son fundamentales para el desarrollo de tecnologías limpias, infraestructura eléctrica y procesos industriales avanzados, y representan una oportunidad clave para impulsar la reindustrialización mediante una minería moderna, alineada con los desafíos ambientales, climáticos y sociales del país.

De esta manera, en virtud de la determinación del cobre como mineral estratégico, la ANM dio inicio desde el año 2021 a la estructuración de un proceso de selección objetiva para adjudicar Áreas Estratégicas Mineras de cobre y polimetálicos



Este proceso busca seleccionar la oferta más favorable para el otorgamiento de contratos especiales de exploración y explotación, garantizando transparencia, seguridad jurídica y promoviendo proyectos responsables y sostenibles que generen valor agregado para el sector minero, las regiones y el país en general.

En el Mapa Metalogénico de Colombia (2016–2022), publicado por el Servicio Geológico Colombiano – SGC, se identifican 142 depósitos, ocurrencias y prospectos cupríferos, principalmente depósitos de óxido de hierro–cobre–oro y depósitos hospedados en sedimentos o estratoligados, localizados especialmente en la Serranía de Perijá y la Cordillera Occidental. Asimismo, el SGC ha establecido que Colombia posee ambientes geológicos favorables para la existencia de depósitos de cobre, particularmente en los departamentos de Córdoba, Chocó, Nariño, Antioquia, La Guajira y Cesar.

Actualmente, **se desarrollan proyectos de exploración de cobre en diferentes zonas del país, principalmente en los departamentos de Córdoba, Antioquia, Cesar, La Guajira y Chocó**, con resultados positivos que han permitido identificar más de ocho proyectos con información sobre recursos y reservas minerales bajo estándares internacionales. Entre ellos, uno de los proyectos en fase de explotación y exploración ha reportado tenores promedio de hasta 2,47 % Cu en reservas probadas.

El cobre se emplea principalmente en los sectores de electricidad (por su alta conductibilidad), construcción (tuberías y cableado), telecomunicaciones (transmisión de datos y voz), energía renovable (paneles solares, baterías, turbinas eólicas), y salud (implantes médicos e instrumentos quirúrgicos), entre otros.

En cuanto a oro, en Colombia se han identificado diversos ambientes geológicos propicios, con una distribución de manifestaciones minerales de tipo veta y aluvión en casi todo el territorio nacional. Los depósitos se agrupan en distritos asociados a cinturones metalogénicos en los departamentos de Antioquia, Santander, Tolima, Huila, Caldas, Nariño, Cauca y Bolívar, así como en zonas formadas por la erosión de las ramas occidentales de la Cordillera de los Andes, a lo largo de la costa del Pacífico colombiano, Vaupés y Guainía.

Además de su uso como activo refugio en los mercados internacionales y joyería, el oro es un insumo relevante en sectores como la medicina (inyección de nanopartículas de oro para la terapia de cáncer y la artritis reumatoide), la exploración espacial (componentes de satélites y naves espaciales), la tecnología (microprocesadores, sensores y dispositivos electrónicos), el sector textil (prendas de alta costura), entre otros.

Durante el periodo 2021–2024, la producción de oro en Colombia se ha mantenido cercana a las 70 toneladas, lo que ha posicionado al país como el cuarto productor en América Latina y el décimo séptimo a nivel mundial. Esta actividad ha sido impulsada por los altos precios internacionales del mineral, en gran parte por su rol como activo refugio.

Sin duda, el desarrollo de proyectos cupríferos y auríferos, junto con sus minerales asociados, representa una **oportunidad estratégica para reducir la dependencia de importaciones, generar empleo e impulsar la reindustrialización del país al disponer de insumos que permitan el desarrollo industrial en sectores clave como los relacionados con la transición energética**, fomentando la inversión, asegurando estándares técnicos, sociales y ambientales que garanticen una minería innovadora, transparente y con altos beneficios para las comunidades y el país en general.



02

MINERÍA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y LA REINDUSTRIALIZACIÓN NACIONAL

Colombia tiene un compromiso con el desarrollo sostenible a través de políticas que promueven el uso de energías renovables, conservación ambiental y prácticas empresariales sostenibles, buscando un equilibrio entre desarrollo y responsabilidad social; además, el país cuenta con una ubicación estratégica en sur américa, con acceso al mar Caribe y el Océano Pacífico, y una matriz energética limpia, teniendo como fuente principal a las hidroeléctricas, permitiendo así la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que lo ha convertido en un punto focal en Latinoamérica para el desarrollo de diferentes industrias. En el ámbito minero, de acuerdo con el Servicio Geológico Colombiano, el país cuenta con un alto potencial para la explotación de cobre y oro, entre otros metales.

En línea con lo anterior, La Transición Energética Justa, relacionada con el aumento de la extracción de minerales estratégicos y el desarrollo de industrias asociadas a esta estrategia a nivel mundial, representa una enorme oportunidad para el crecimiento económico de las regiones. Según proyecciones internacionales, el mercado de tecnologías limpias podría triplicar su tamaño para el 2035¹ destacando las tecnologías eólicas, hidroeléctrica y solar fotovoltaica, las cuales son pilares clave para la descarbonización y el cumplimiento de las metas del acuerdo de París. Para la masificación de estas tecnologías la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2022), ha identificado un grupo de minerales esenciales para la transición energética, entre los que se encuentran: cobre, litio, níquel, manganeso, cobalto, grafito, cromo, molibdeno, zinc, tierras raras y silicio.

Es por esto, que la ANM, con el firme objetivo de potenciar las cadenas de valor de los minerales los minerales estratégicos para la transición energética, de acuerdo con la Resolución ANM No.1006 del 30 de noviembre de 2023, ha impulsado los encadenamientos productivos de estos minerales a través de espacios de relacionamiento con actores clave del sector, como lo son, el empresariado minero e industrial, la academia y las comunidades, además del desarrollo de documentos especializados de cadenas de valor de minerales estratégicos, publicados en el micrositio Minería en Colombia² de la ANM.

Todos estos esfuerzos se materializarán con la disponibilidad de áreas donde se pueda desarrollar minería con alta responsabilidad social y ambiental, que respete los principios de coordinación y concurrencia, además de la consulta previa. Es por esto que en el presente documento se brinda información sobre las distintas variables geológico – técnicas de 14 bloques de Áreas Estratégicas Mineras, que se ponen a disposición del país y de la ciudadanía mediante la ronda minera de cobre, oro y polimetálicos, con un enfoque de agregación de valor. Para esto, a continuación, se presentan algunos datos relevantes del mineral de cobre puntualizando en los distintos pasos de su cadena de valor. Es importante tener en cuenta que estas áreas no solo tienen alto potencial mineral identificado por el Servicio Geológico Colombiano sino también para minerales de oro, plata y otros polimetálicos asociados; sin embargo, es necesario el desarrollo de plantas de refinación de cobre en el país para poner a disposición de la industria nacional este importante insumo mineral.

Cadena productiva de minerales de cobre.

El cobre es uno de los principales minerales necesarios para la transición energética, por su participación en todas las tecnologías de fuentes no convencionales de energía renovables- FNCER. Además, es ampliamente usado en industrias relacionadas con la construcción, cobre de mina, construcción, electrónica y eléctrica, entre otras. En 2023, la producción mundial de cobre fue de 22,41 millones de toneladas, de las cuales el 37,30% se produjo en América del Sur³, sin embargo, se estima que en el mundo se utilizan anualmente cerca de 28 millones de toneladas de cobre⁴. Adicionalmente, para implementar las políticas mundiales de transición energética, se estima que la oferta de cobre deberá tener un gran aumento a partir de 2025 (cerca del 30% según Energy Transition Commission, 2023)⁵. Sin embargo, este escenario es preocupante debido a la disminución de la producción en las minas existentes, por la disminución de los tenores, lo cual se ve reflejado en el incremento de los precios. En línea con lo anterior, y de acuerdo con datos publicados por la Comisión Chilena del Cobre - Cochilco y el London Metal Exchange - LME, el precio internacional anual de la tonelada de cobre presentó incremento del 47,97 % (+USD 2.964,97), durante el período 2020 – 2024. Registrando el mayor incremento en 2021 respecto a 2020, con un incremento del 33,67 %, ubicándose en los USD 9.317,60 t.

Colombia cuenta con proyectos en exploración y explotación de cobre y polimetálicos, en los cuales se explota y exporta concentrados polimetálicos de cobre para su refinación principalmente en China. Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, entre 2020 y 2024 el precio promedio por tonelada exportada desde Colombia de los concentrados polimetálicos de cobre presentó un incremento de USD 540 t (+40,38 %), al pasar de USD 1.337 t en 2020 a USD 1.877 t en 2024.

De acuerdo con información publicada por la empresa Atico Mining, la cual es en 2024 produjeron y exportaron 33.922 toneladas de concentradospropietaria del principal proyecto cuprífero en explotación en el país “El Roble”, polimetálicos de cobre, en los cuales el 18,3% corresponde a cobre⁶, lo que equivale aproximadamente a 6.221 toneladas del mineral.

3. Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 2004-2023 – COCHILCO
4. <https://internationalcopper.org/sustainable-copper/copper-pathways-map/> 10/03/2025.
5. Material and Resources Requirements for the Energy Transition
6. https://aticomining.com/investors/news/index.php?content_id=268

La cadena productiva del mineral de cobre, cuenta con distintos pasos para llegar a porcentajes de refinación superiores al 95%, logrando productos intermedios, el caso más representativo los cátodos de cobre con porcentajes de pureza de hasta el 99,9%; los cuales mediante varios procesos son maquilados y trefilados, siendo insumo fundamental para la elaboración de productos con valor agregado como tuberías, cables, chapas, entre otros.

Los minerales de cobre, dependiendo de su génesis, se encuentran en distintos tipos de depósitos, donde el elemento cobre se asocia a minerales sulfurados (sulfuros de cobre, que contienen azufre) u oxidados de cobre (óxidos de cobre, que contienen oxígeno). Dependiendo del tipo de yacimiento se realiza el tipo de procesamiento para la obtención del producto final, cobre refinado (más de 99% cobre o Cu por su símbolo)

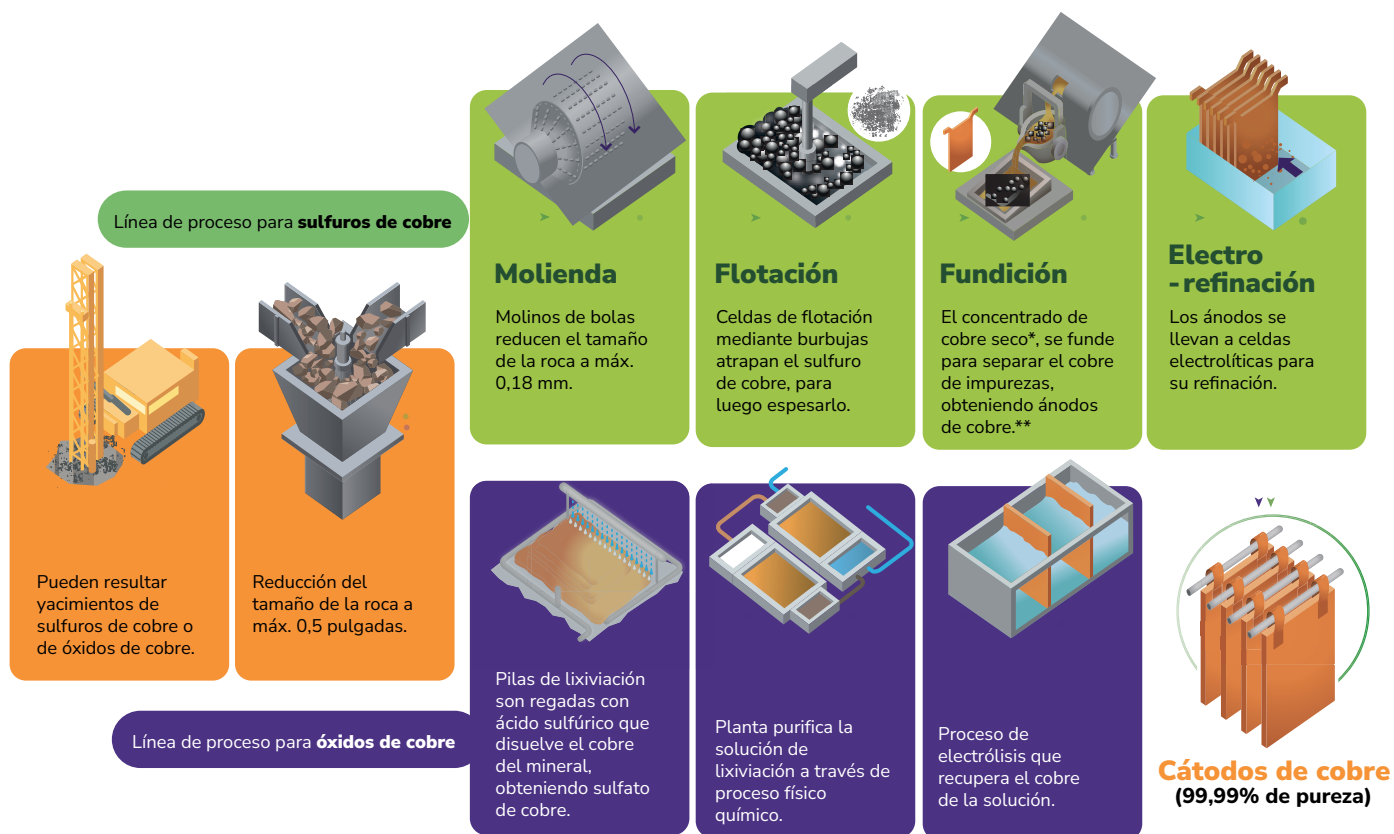


Minerales sulfurados: en la mayoría de los casos el mineral ingresa a una planta concentradora que utiliza los procesos u operaciones unitarias de chancado/trituración primaria, molienda, flotación, y tratamiento de productos y residuos (transporte y filtrado de concentrados; y espesado y disposición final de colas o relaves en tranques y presas o depósitos).



Minerales oxidados: el mineral ingresa a una planta hidrometalúrgica que utiliza los procesos u operaciones unitarias de trituración primaria, secundaria y terciaria, lixiviación en pilas, extracción por solventes y electro-obtención.

Figura 1: Diagrama de beneficio de minerales de cobre.



*El concentrado de cobre contiene entre el 20 y 35% de pureza, mientras que los **ánodos de cobre alcanzan entre el 98 y 99,5%.

(<https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Analisis-estrategico-del-desarrollo-de-capacidades-de-produccion-de-cobre-refinado-en-Colombia.pdf>)



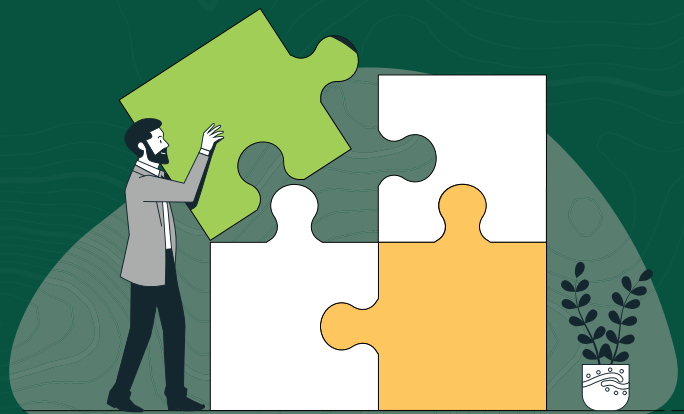


03

¿QUÉ SON LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS MINERAS - AEM?

Las AEM son áreas libres con alto potencial para minerales estratégicos para el país, en las que, una vez delimitadas por la Autoridad Minera, no es posible recibir nuevas propuestas ni suscribir contratos, sino que deben ser otorgadas a través de contratos especiales de exploración y explotación, mediante procesos de selección objetiva.

Con la adjudicación de las AEM mediante procesos de selección objetiva a quienes ofrezcan las mejores condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales para el aprovechamiento de los recursos mineros, se pretende lograr el crecimiento del sector minero colombiano y obtener mejores condiciones y beneficios para el Estado y las comunidades ubicadas en las zonas con potencial para minerales estratégicos, que las establecidas en el régimen ordinario del Código de Minas.



04

¿CÓMO SE DELIMITAN Y DECLARAN LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS MINERAS – AEM?

EVALUACIÓN Y CATEGORIZACIÓN POTENCIAL MINERAL

Categorización de alto, medio, bajo potencial del mineral estratégico por parte del Servicio Geológico Colombiano – SGC para la selección de áreas

CONCERTACIÓN CON ALCALDES Y DIÁLOGO CON COMUNIDADES

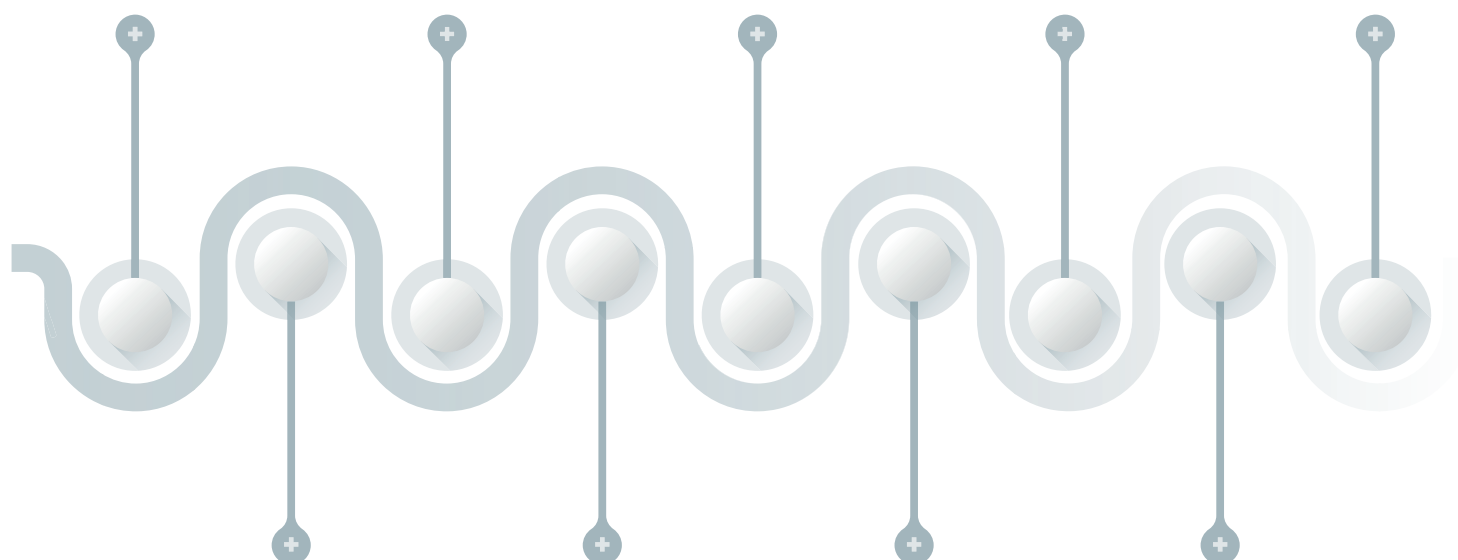
Reunión de acercamiento con Alcalde Jornada de diálogo, y participación con comunidades y suscripción acta de concertación

PROCESO DE SELECCIÓN OBJETIVA DE AEM

Requisitos de habilitación para participar y Términos de referencia generales según el tipo de mineral

ESTUDIOS DE CONOCIMIENTO GEO CIENTÍFICO

IDENTIFICACIÓN DE MINEROS



RESERVA DE ZONAS CON POTENCIAL*

Evaluación geológica de minerales estratégicos y acto administrativo de reserva

CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO Y DELIMITACIÓN FINAL

Informe de caracterización del territorio sobre variables ambientales, sociales, económicas, de infraestructura y de ordenamiento territorial

CONSULTA PREVIA

Resolución del Ministerio del Interior sobre la procedencia y oportunidad de la consulta previa

EXPEDICIÓN Y PUBLICACIÓN ACTO ADMINISTRATIVO AREM/ ARF

Delimitación y declaración de las Áreas Estratégicas Mineras mediante acto administrativo

El proceso de delimitación, declaración y adjudicación de Áreas Estratégicas Mineras se compone de cuatro grandes momentos:

1. Reserva de zonas con potencial.
2. Delimitación y declaración de Áreas Estratégicas Mineras.
3. Habilitación de interesados – resolución 695 de 2024 – Sistema Integral de Gestión Minera - ANNA MINERÍA
4. Presentación y evaluación de ofertas.

Para participar en el proceso de selección objetiva, los interesados inicialmente deberán habilitarse ante la ANM y una vez cuenten con la resolución de habilitación, podrán presentar una oferta para el área de su interés.

Mediante el proceso de selección objetiva la ANM busca otorgar las Áreas Estratégicas Mineras al seleccionar la oferta más favorable para la adjudicación de contratos especiales de exploración y explotación de minerales estratégicos, el cual contiene las siguientes etapas:



Toda la información sobre las rondas mineras en:

<https://www.anm.gov.co/mineria-en-colombia>



05

ÁREAS ESTRATÉGICAS MINERAS

Localización general AEM – Perijá Norte, Perijá Sur, Buriticá, Santa Fe de Antioquia, El Vapor, Maceo 1, Chaparral, Rioblanco Norte y Valle de San Juan.

Las Áreas de Reserva Estratégicas Mineras - AEM son áreas libres con alto potencial evaluado por el Servicio Geológico Colombiano - SGC en los informes producto de la prospección adelantada en la zona para minerales estratégicos para el país. Una vez delimitadas y declaradas las AEM por parte de la Autoridad Minera, no es posible recibir nuevas propuestas ni suscribir contratos de concesión minera en estas áreas, y deben ser otorgadas mediante un contrato especial de exploración y explotación por medio de procesos de selección objetiva.

En esta oportunidad se han definido 16 bloques en los departamentos de La Guajira, Cesar, Antioquia y Tolima, los cuales además de contar con alto potencial para minerales estratégicos de cobre, oro y sus minerales asociados, derivados o concentrados, también, existe una alta probabilidad para la ocurrencia de depósitos no descubiertos en dichas áreas. En las áreas definidas para estos bloques se ha consultado al Ministerio del Interior sobre la procedencia o no de surtir el proceso de consulta previa y de obtención del consentimiento previo, libre e informado de las comunidades étnicas, y los procesos de concertación con las autoridades territoriales correspondientes, las áreas corresponden a los siguientes bloques AEM:

BLOQUE	ÁREA (HA)	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	DISTRITO	MINERALES DEFINIDOS EN LA RESOLUCIÓN
BLOQUE 5	892,7058	La Guajira	La Jagua del Pilar, Urumita	Perijá Norte	Minerales de cobre (Cu) y sus minerales asociados, derivados o concentrados
BLOQUE 25	675,8937		La Jagua del Pilar		
BLOQUE 1	4.940,0077	Cesar	San Diego	Perijá Sur	Minerales de cobre (Cu) y sus minerales asociados, derivados o concentrados
BLOQUE 2	6.057,1907		San Diego		
BLOQUE 3	155,0976		San Diego, La Paz		
BLOQUE 39	1.614,7284	Tolima	Chaparral	Chaparral	Minerales de cobre (Cu) y sus minerales asociados, derivados o concentrado
BLOQUE 41	441,3643		Ataco	Rioblanco Norte	
BLOQUE 58	707,0426		Valle de San Juan	Valle San Juan y Buenavista	
BLOQUE 31	412,0031	Antioquia	Puerto Berrío	Vapor	Oro (Au), cobre (Cu) y sus minerales asociados, derivados o concentrados
BLOQUE 32	464,5174		Maceo	Maceo 1	
BLOQUE 33	1.195,7145		San Roque, Caracolí		
BLOQUE 17	1.733,3774		Santa Fe de Antioquia	Santa Fe de Antioquia	
BLOQUE 18	1.156,9231		Santa Fe de Antioquia		
BLOQUE 24	321,8594		Buriticá	Buriticá	
BLOQUE 23	927,4500				
BLOQUE 42	627,7396				

Para conocer mayor información sobre la delimitación y declaración de los bloques AEM 23 y AEM 42, puede dar **click aquí**:

DISTRITO METALOGÉNICO DE LA SERRANÍA DEL PERIJÁ



El Distrito metalogénico de la serranía del Perijá - pertenece a la subprovincia Sierra Nevada de Santa Marta-Perijá-Guajira Sur, que a su vez hace parte de la Provincia Central Andina. Este Distrito ha sido definido de interés mineral para cobre (Cu) en sistemas hospedados en sedimentos confinados y rocas volcánicas.⁸

La serranía del Perijá se encuentra en la parte noroccidental de Suramérica al norte de Colombia, corresponde a un bloque autóctono acretado a finales del Paleozoico con magmatismo Jurásico sobreimpuesto y cubierto por sedimentos Cretácico-Cenozoicos.

Durante el Paleozoico, rocas sedimentarias de origen continental y con tendencias transgresivas, suprayacen un conjunto metamórfico en contacto discordante. Al final del periodo, se evidencia influencia de procesos mareales y costeros, finalizando en ambientes de plataforma somera a media pertenecientes a la Formación Manaure.⁸

Durante el periodo Triásico-Jurásico se depositaron sucesiones vulcano-sedimentarias (Formación La Quinta) consecuencia de un evento de rift o convergentes.⁸

Durante el Cretácico, se registra el cambio de condiciones continentales a ambientes marinos someros -Formación Río Negro, Grupo Cogollo y las formaciones Colón y Hato Nuevo. Al finalizar este periodo se refiere la migración hacia el noroeste de la subplaca de Maracaibo a través de los sistemas de falla de Santa Marta-Bucaramanga y Oca-El Pilar en un proceso que condujo a la formación de la Sierra de Mérida, El Macizo de Santander, el Cinturón del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta.^{8,9}

Procesos de somerización de la cuenca y eventos orogénicos favorecieron el depósito de la Formación Cerrejón. Durante el Eoceno temprano-Mioceno, inicia el levantamiento del bloque Santander-Perijá, a través del desarrollo de fallas inversas con vergencia noroeste.⁸

Las sucesiones vulcano-sedimentarias depositadas durante el periodo Triásico-Jurásico corresponden a la formación La Quinta compuesta de secuencias de areniscas rojas y limolitas de origen continental, con intercalaciones de tobas, lavas basálticas y riolitas, donde se encuentran las mineralizaciones de cobre. En las areniscas, y en las intercalaciones andesíticas y microgábricas presentan la mineralización de cobre diseminado (cobre nativo, cuprita, carbonatos y calcosita).⁸

8. Evaluación del potencial mineral para cobre y otros metales proyectos La Paz, San Diego y Codazzi "Serranía del Perijá". SGC, 2019 Evaluación de potencial mineral para cobre y otros
9. Distrito Metalogénico San Diego, Serranía del Perijá. SGC, 2019

Figura 2: localización general – Serranía del Perijá / departamentos del Cesar y La Guajira

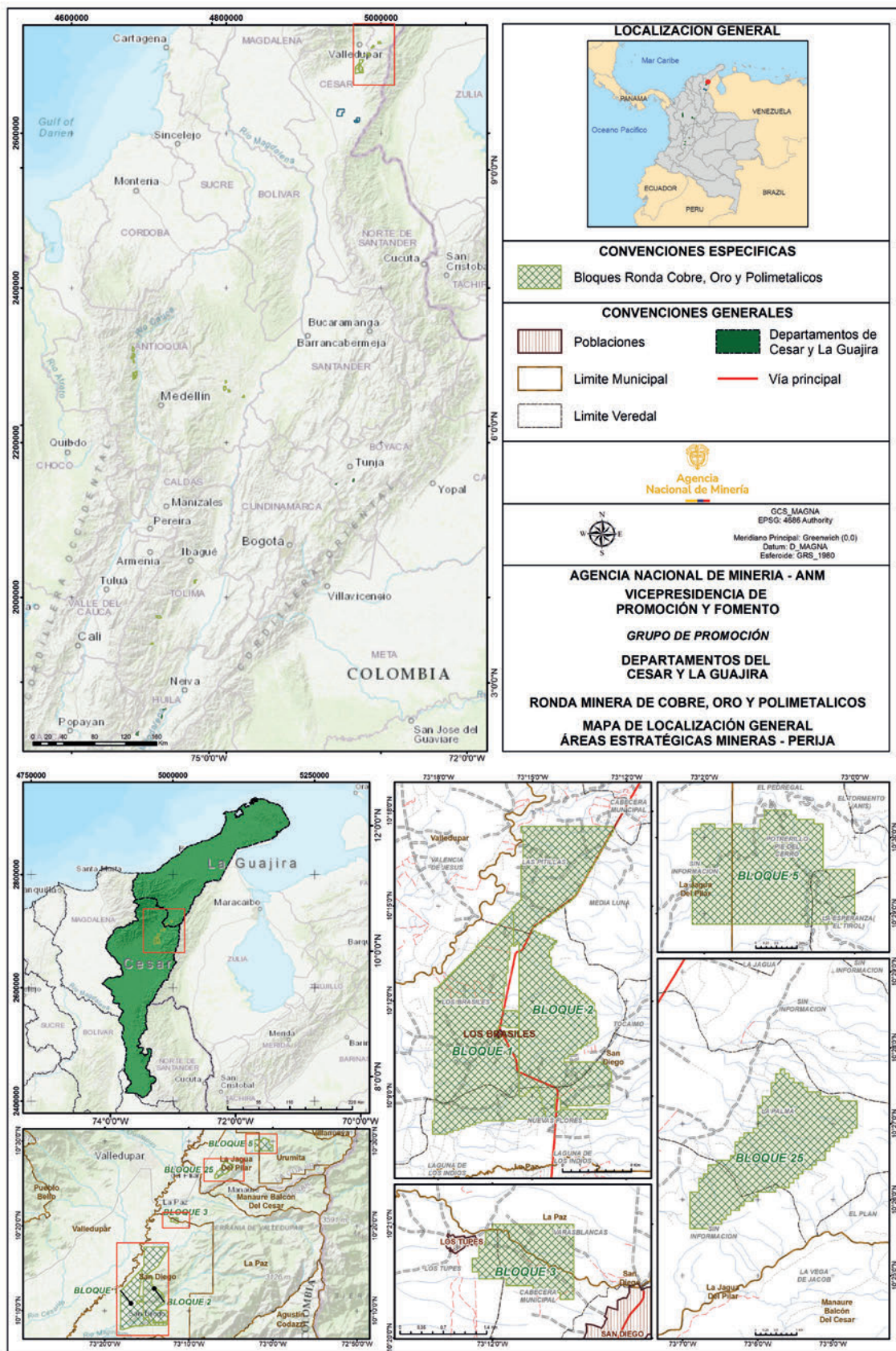
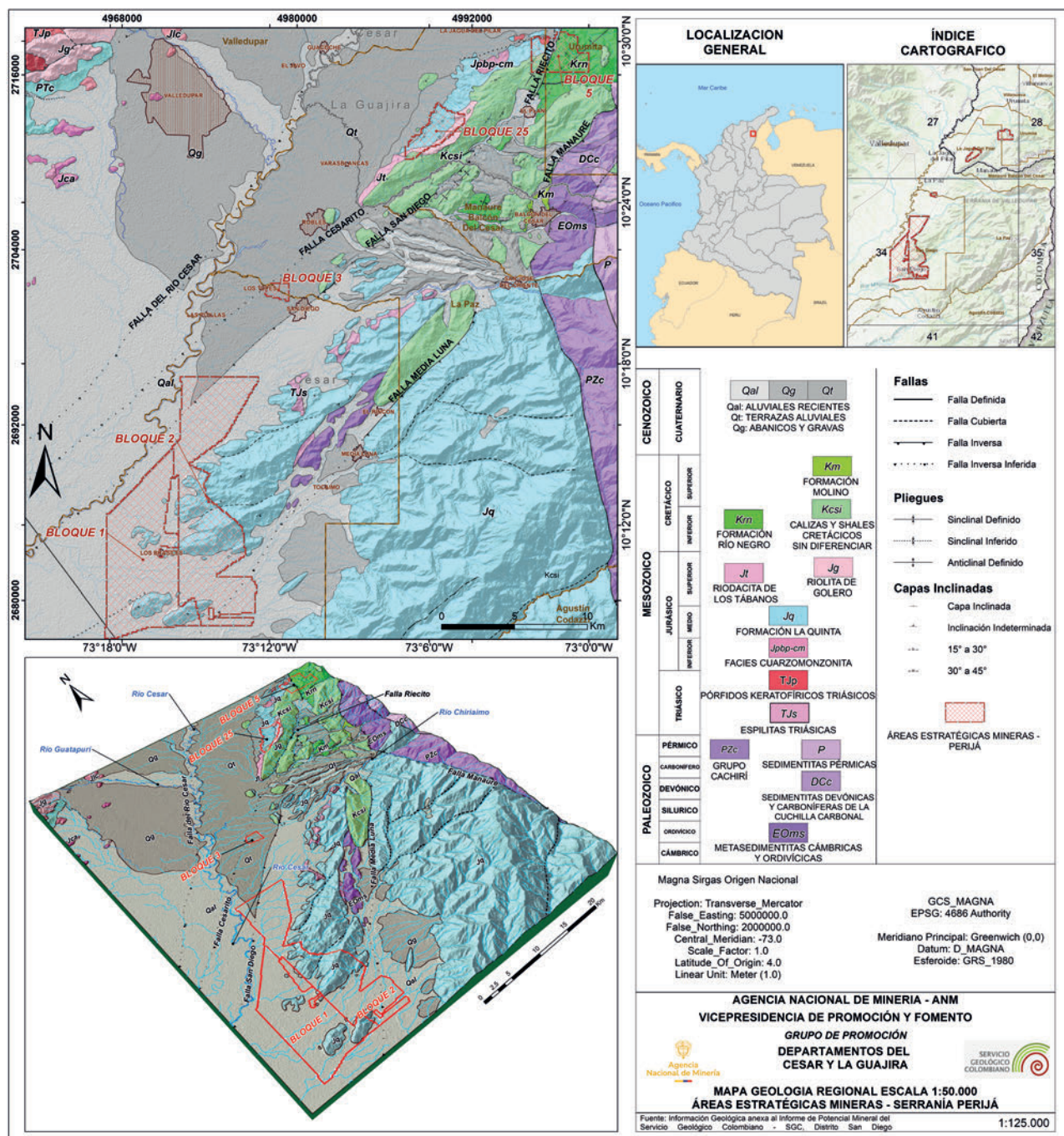


Figura 3: geología regional y bloque diagrama – Serranía del Perijá / departamentos del Cesar y La Guajira



PERIJÁ NORTE

BLOQUES AEM 5 Y AEM 25



El distrito Perijá Norte se localiza en el flanco occidental de la Serranía del Perijá y los bloques se localizan en los municipios de La Jagua del Pilar y Urumita. La geología del sector estudiado de la Serranía del Perijá se compone de rocas sedimentarias, ígneas y vulcano sedimentarias que comprenden un rango de edad desde el Paleozoico hasta el Cretácico. Dentro de estas unidades de roca, destaca la Formación La Quinta, una secuencia de rocas volcanosedimentarias con algunos cuerpos intrusivos. ¹⁰

En el Distrito Perijá Norte, los rasgos estructurales coinciden con lineamientos magnéticos y fracturas en dirección de los esfuerzos principales de compresión de la cuenca.

A una profundidad aproximada de 300 metros se encuentra una anomalía magnética que podría estar asociada a procesos hidrotermales. Esta evidencia sugiere que las alteraciones observadas corresponderían a la porción más distal de un sistema hidrotermal profundo, cuya manifestación superficial coincide con dicha anomalía. Asimismo, se identificaron anomalías de uranio y torio entre la Formación La Quinta y las unidades cretácicas. ¹⁰

La mineralización corresponde principalmente a cobre nativo, malaquita, azurita, cuprita y ocasionalmente, tenorita, asociada a las estructuras (vetillas) que contienen abundante epidota. ¹⁰

Desde el punto de vista geoquímico, los sedimentos activos finos muestran altas concentraciones de cobre, bajas concentraciones de plata, antimonio y arsénico y una asociación relativamente alta en cadmio y baja en molibdeno en los sectores que coinciden con la anomalía alta en potasio. ¹⁰

Figura 4: localización bloque AEM 5 – La Guajira

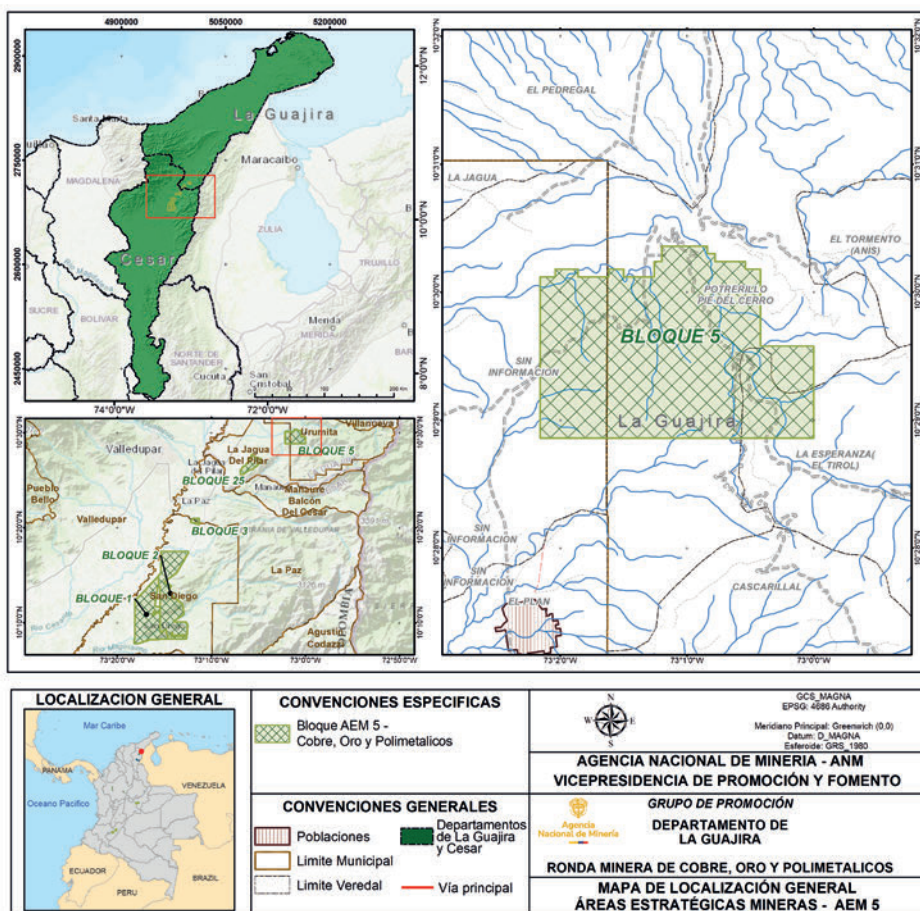


Figura 5: localización bloque AEM 25 – La Guajira

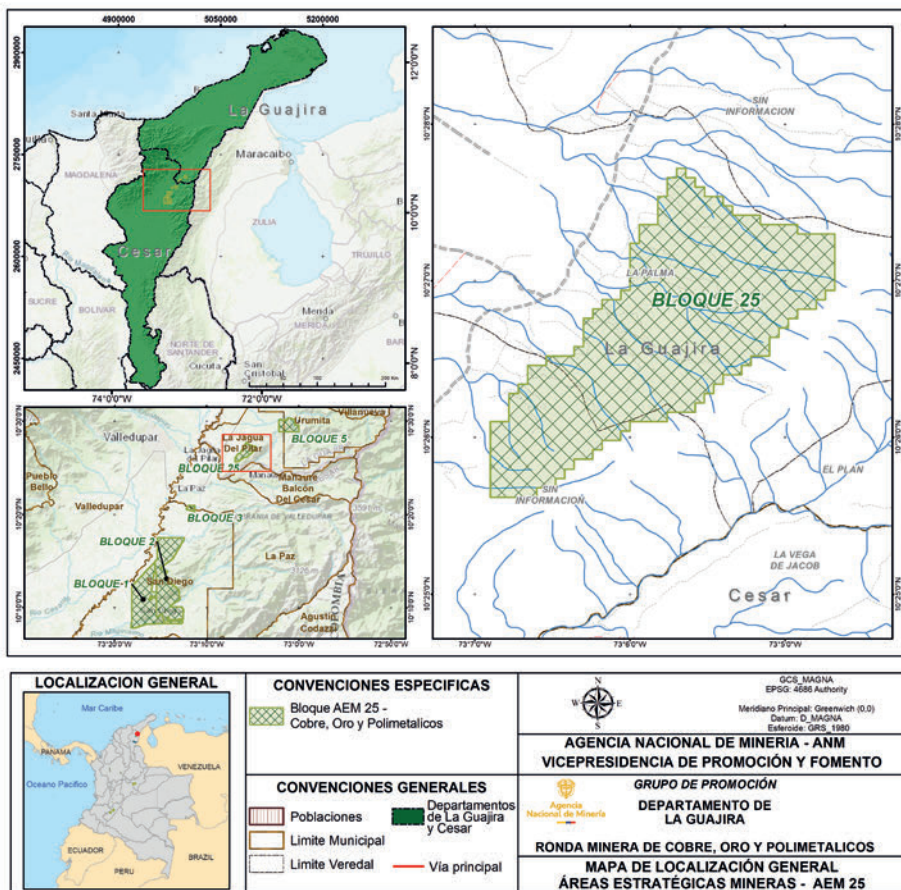
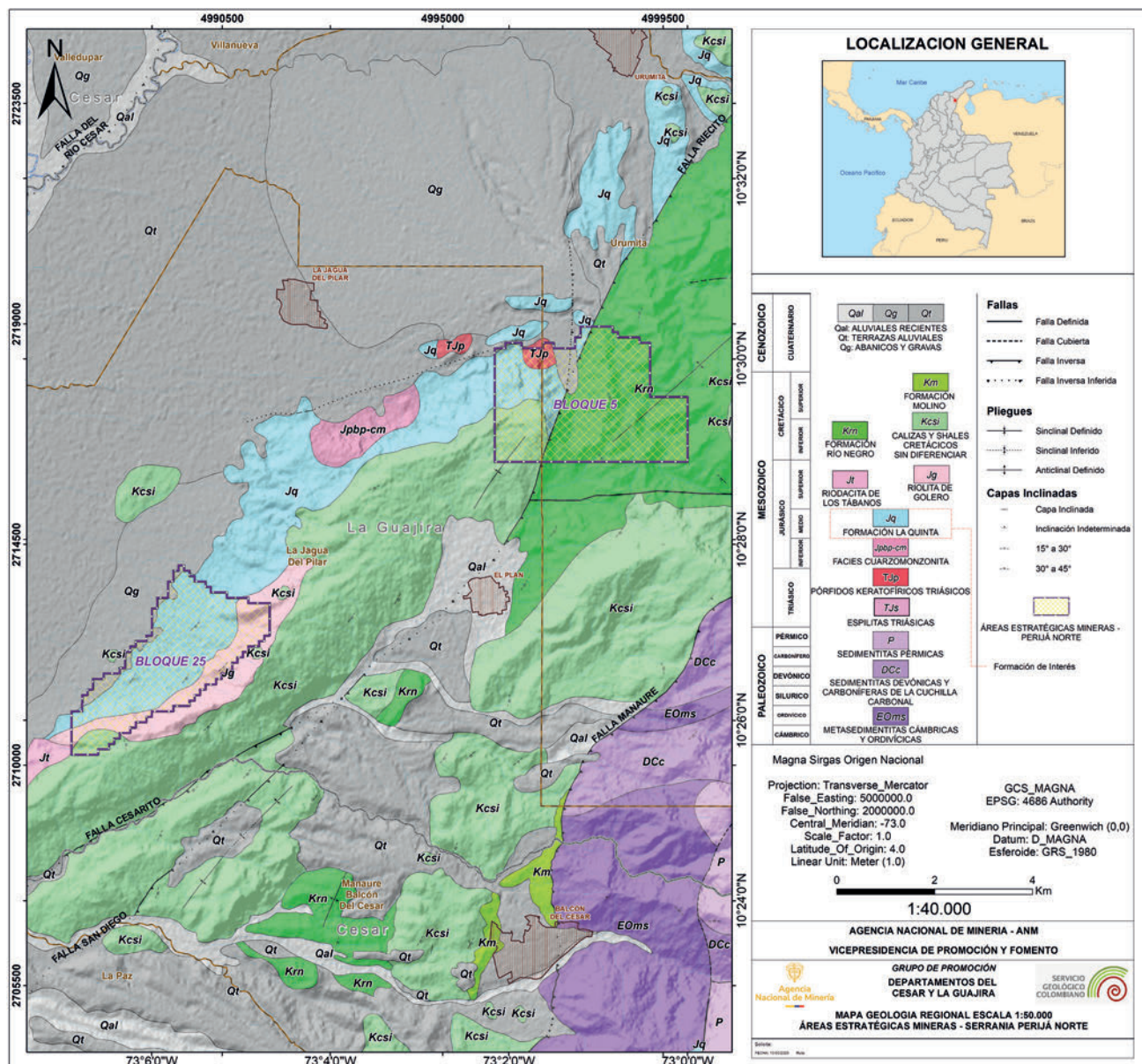


Figura 6: geología regional bloque AEM 5 y AEM 25 – La Guajira



PERIJÁ SUR

BLOQUES AEM 1, AEM 2 Y AEM 3



El distrito Perijá Sur se localiza en el flanco occidental de la Serranía del Perijá, especialmente en los municipios de San Diego, La Paz y Agustín Codazzi.

Las rocas sedimentarias encajantes de la Formación La Quinta generan un ambiente estructural y químico favorable para la acumulación de cobre y otros metales que pudieron haber sido removilizados en ambientes tectónicos de margen activo continental, generando ambientes reductores por sus contenidos de materia orgánica y carbonatados. Adicionalmente, se considera la favorabilidad en los contactos con los miembros sedimentarios, ya que permiten nuevos caminos alimentadores de soluciones hidrotermales y de minerales ricos en Fe (magnetita, hornblendas y piroxenos), generando potencial químico para soluciones cargadas en azufre y otros metales. ¹¹

El sistema de fallas principal en el distrito tiene dirección regional suroeste-noreste, concordante con la dirección de alta susceptibilidad magnética continua de 10 a 30 kilómetros en el rumbo. Adicionalmente, sistemas de fallas con dirección SE–NW (aparentemente tensionales) y SSW–NNE regionales (principales) afectan el sistema principal, revelando levantamiento y hundimiento de bloques y sistemas de mineralización en diferentes niveles verticales, con continuidad de decenas hasta cientos de metros de aparentes cuerpos con alta susceptibilidad magnética, concordantes con las estructuras. ¹¹

Manifestaciones de cobre nativo, óxidos de cobre (cuprita, tenorita) y carbonatos de cobre (azurita, malaquita) se encuentran diseminadas y como vetillas en fracturas de las rocas. ¹¹

La mineralización de tipo hipógeno, de origen hidrotermal, emplazada en las rocas encajantes, relacionada con posibles sistemas alimentadores a profundidad, es de tipo supérgeno de acumulación en areniscas y tobas, así como en algunas rocas intrusivas, y de tipo mixto. ¹¹

Desde el punto de vista geoquímico, se evidencian valores absolutos medios de cobre (Cu) en sedimentos activos, en asociación con cobalto (Co), cromo (Cr), níquel (Ni) y vanadio (V), con un traslape parcial con oro (Au), molibdeno (Mo), zinc (Zn), plomo (Pb) y plata (Ag). Asimismo, se registran valores absolutos altos de cobre (Cu) en muestras superficiales de roca, asociados principalmente con plata (Ag) y arsénico (As), además de un traslape parcial con asociaciones de plata (Ag), plomo (Pb), mercurio (Hg) y oro (Au), y un segundo traslape parcial con cobalto (Co) y níquel (Ni). ¹¹

Figura 7: localización bloques AEM 1 y 2

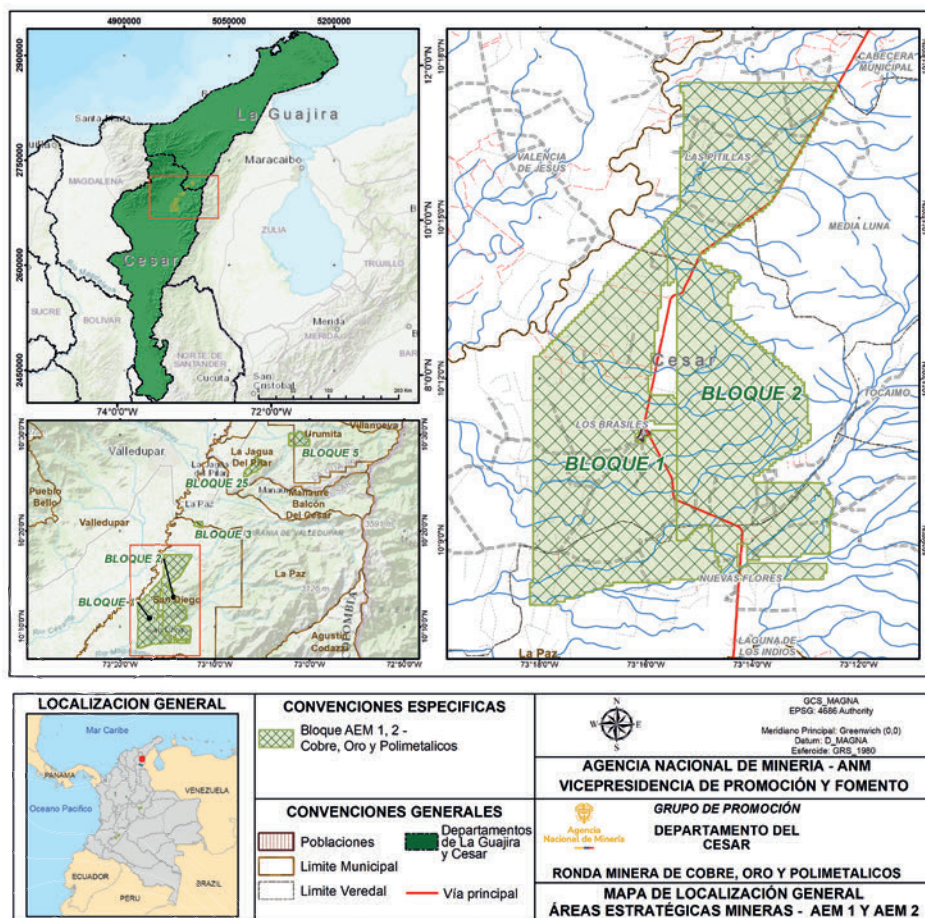


Figura 8: localización bloque AEM 3

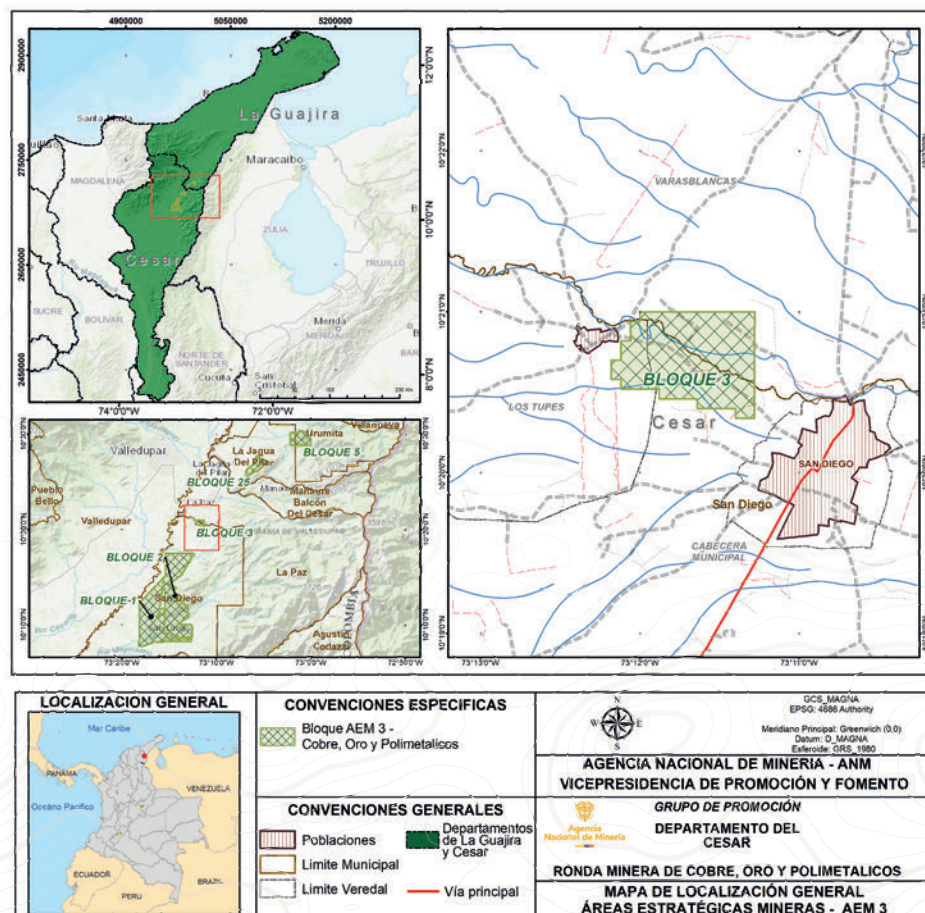
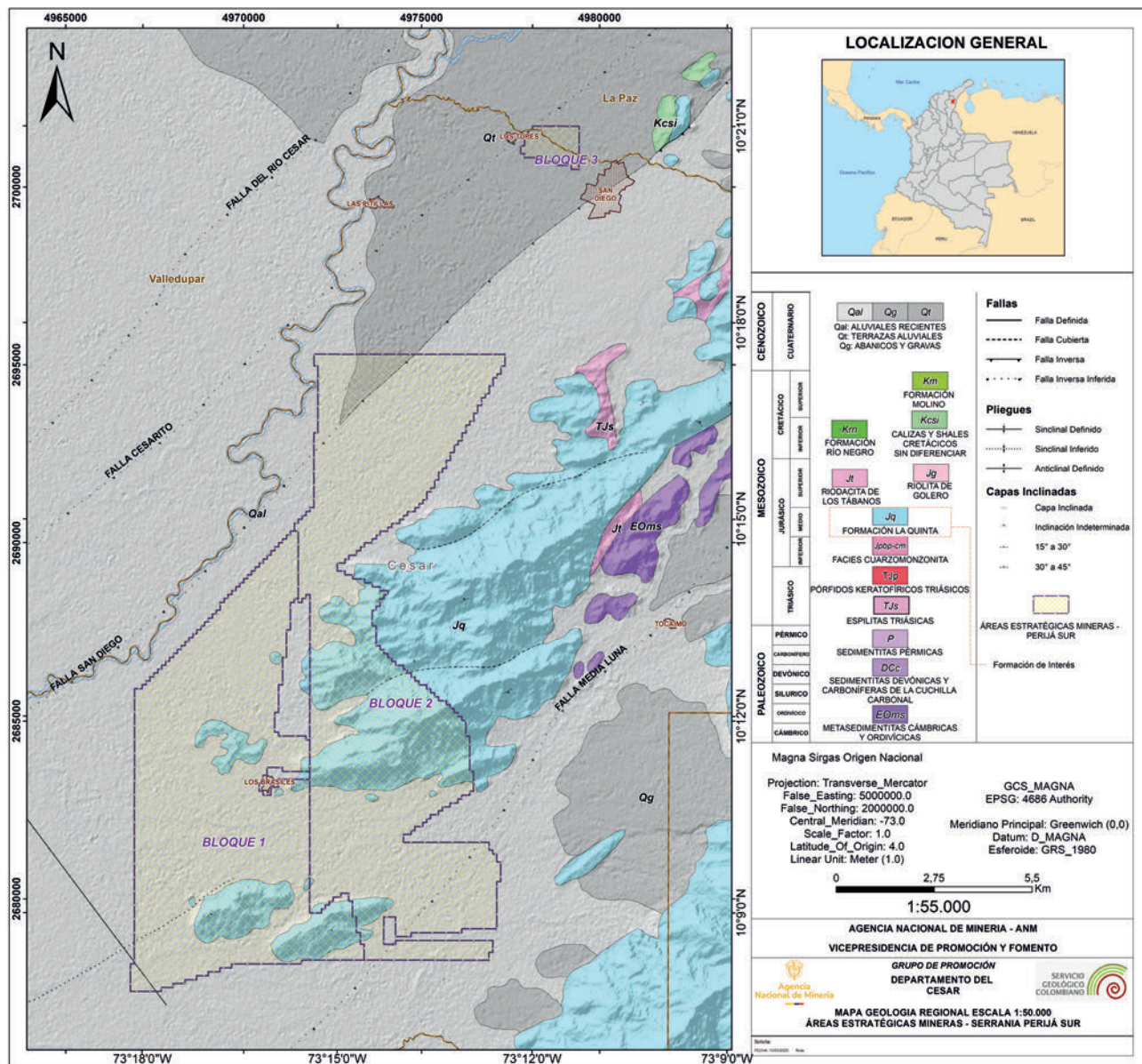


Figura 9: geología regional AEM Perijá Sur – Bloques 1, 2, 3



DISTRITO METALOGÉNICO DE SANTA FE DE ANTIOQUIA



El distrito de Santa Fe de Antioquia se encuentra localizado en la región occidental del departamento de Antioquia, en la cuenca del río Cauca y comprende parte de la vertiente oriental de la cordillera Occidental y la vertiente oeste de la Cordillera Central de Colombia.¹²

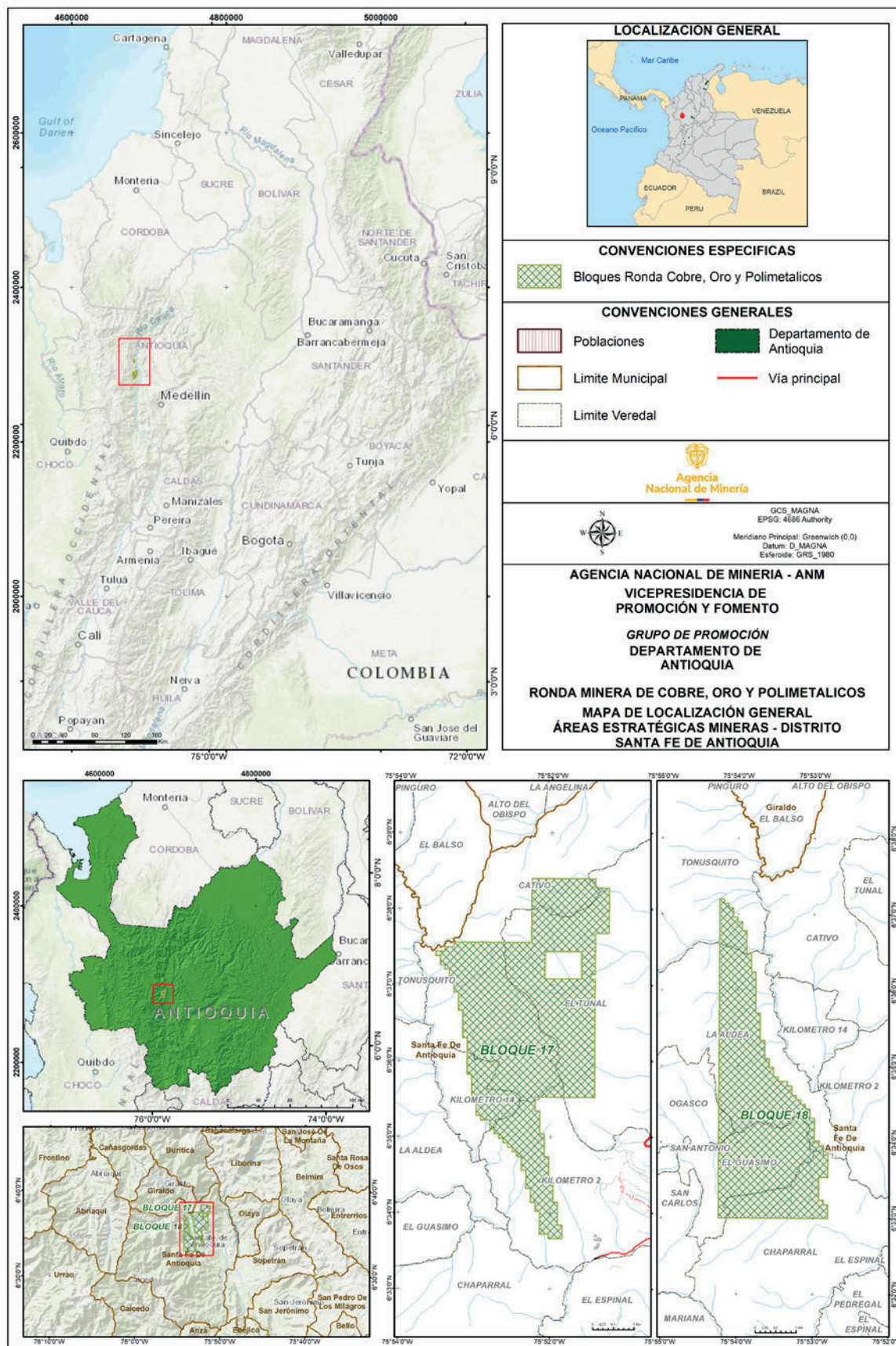
Se encuentra enmarcado dentro el dominio metalogénico Andino, haciendo parte del cinturón de pórfido-epitermal del Mioceno del Cauca medio que parte del yacimiento de oro de La Colosa, comprende Quinchía, el depósito de Marmato y se extiende por el Distrito de Anzá y hasta el depósito de Buriticá en su extremo más norte.¹²

La génesis de las mineralizaciones del occidente colombiano se relaciona con la actividad magmática calcoalcalina de los períodos Paleógeno y Neógeno, en ambientes de arcos magmáticos activos, a lo largo del límite occidental de la Placa Suramericana, con la influencia de la acreción de bloques de corteza oceánica El marco tectónico de esta parte del territorio colombiano favorece la generación de diferentes ambientes para la ocurrencia de depósitos tipo pórfido, epitermal y de oro relacionado a intrusivos.¹²

El control estructural de la región está dado por el Sistema de Fallas Cauca - Romeral, que se constituye en uno de los sistemas más activos y continuos de Colombia y que comprende varios fallamientos diferentes dentro del distrito.

La Falla Cauca-Almaguer mantiene su trazo sobre el río Cauca, constituye el límite oriental del terreno Cañasgordas y corresponde a la sutura definida como límite entre corteza continental al oriente y corteza oceánica al occidente A ambos lados de esta paleosutura se han identificado plutones cretácicos y algunos miocenos relacionados con sistemas hidrotermales capaces de generar y hospedar mineralizaciones de interés económico.¹²

Figura 10: localización general Santa Fe de Antioquia / departamento de Antioquia



SANTA FE DE ANTIOQUIA

BLOQUES AEM 17 Y AEM 18



El distrito de Santa Fe de Antioquia se localiza en la región occidental del departamento de Antioquia, cubre gran parte del municipio de Santa Fe de Antioquia y áreas menores en los mvvunicipios de Giraldo, Buriticá, Liborina y Olaya . La evaluación del potencial incluyo áreas, donde las condiciones estructurales, geológicas, geoquímicas y geofísicas son favorables para la acumulación mineral y la posible presencia de metales con interés económico.¹³

En el distrito afloran rocas de composición básica a intermedia de carácter bimodal, pertenecientes a la Formación Barroso y a los batolitos de Sabanalarga y Santa Fe de Antioquia, que actúan como rocas huésped de mineralizaciones vetiformes. Estas vetas están constituidas principalmente por pirita $\pm$ calcopirita $\pm$ covelina $\pm$ bornita, así como pirita $\pm$ galena $\pm$ esfalerita $\pm$ oro. ¹³

La mineralización está controlada por fallamientos regionales con orientación norte–sur vinculados al Sistema de Fallas de Romeral, junto con sistemas secundarios noroeste–sureste, noreste–suroeste y locales este–oeste. Los eventos deformativos asociados al levantamiento y exhumación de la Cordillera Central reactivaron estas fallas, permitiendo el ascenso de cuerpos intrusivos y la circulación de fluidos hidrotermales, lo que favoreció la concentración mineral en zonas estructuralmente propicias. ¹³

El análisis magnetométrico evidencia un cuerpo magnético regional con orientación norte–sur, sobre el cual se superponen fuentes magnéticas someras vinculadas a intrusivos controlados por fallas principales. Estas anomalías coinciden con zonas donde se registran alteraciones hidrotermales y ocurrencia de sulfuros, atribuibles a eventos magmáticos posteriores que continúan la expresión de sistemas mineralizados dentro del distrito. ¹³

El distrito presenta manifestaciones minerales y alteraciones hidrotermales características de sistemas pórfidos y epitermales, expresadas mediante ensambles dominados por sericita, clorita $\pm$ calcita $\pm$ epidota, clorita $\pm$ esmectita y clorita $\pm$ tremolita $\pm$ epidota. Los análisis geoquímicos en rocas y sedimentos registran anomalías representativas en oro (Au), cobre (Cu) y arsénico (As), así como valores elevados de oro (Au) en sedimentos activos, evidenciando zonas con enriquecimiento metálico vinculadas a procesos hidrotermales que afectaron el distrito.¹³

13. Evaluación del potencial mineral para cobre y otros metales en el distrito de Santa Fe de Antioquia. SGC 2021.

Figura 11: localización bloque 17 AEM Santa Fe de Antioquia

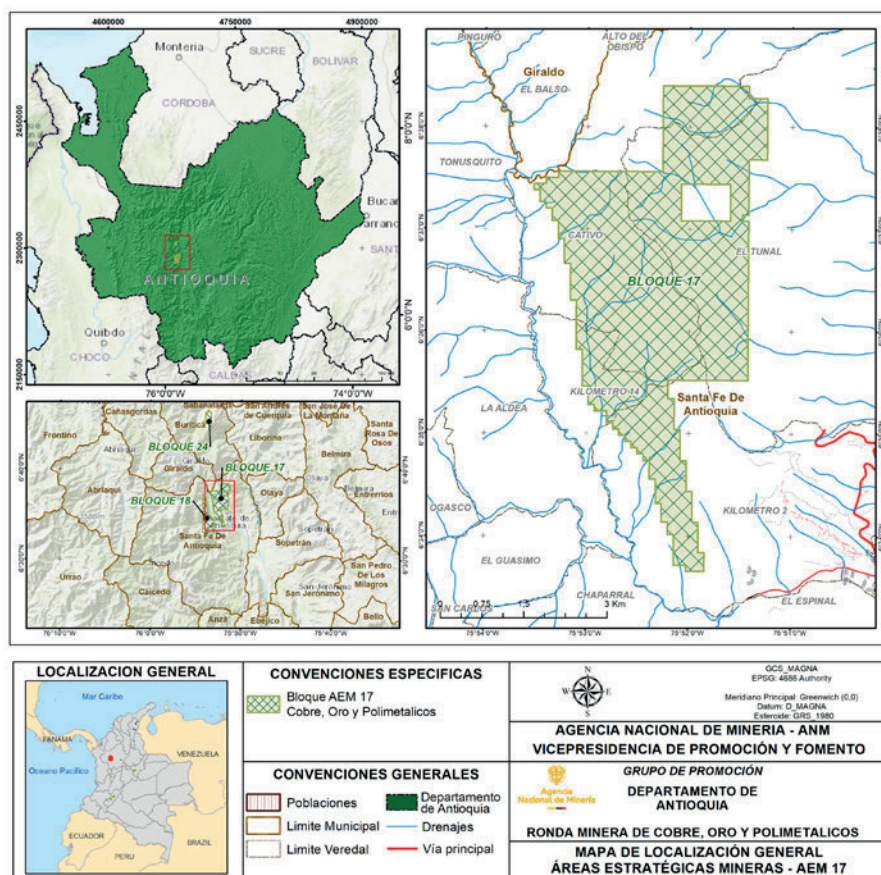


Figura 12: Localización bloque 18 AEM Santa Fe de Antioquia

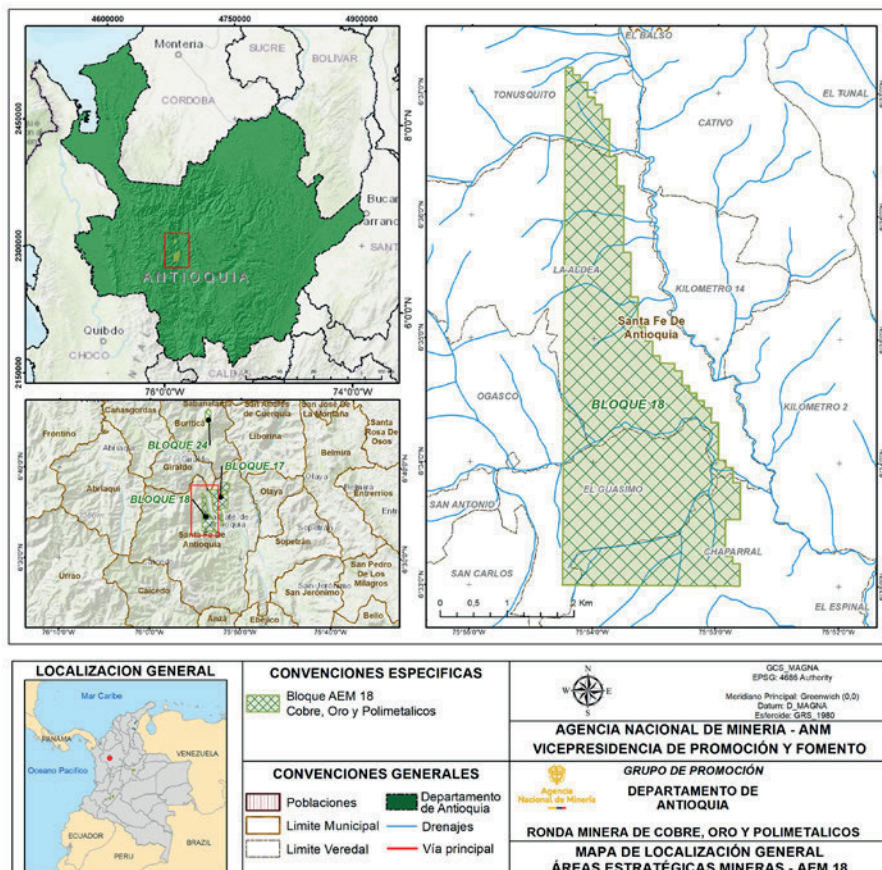
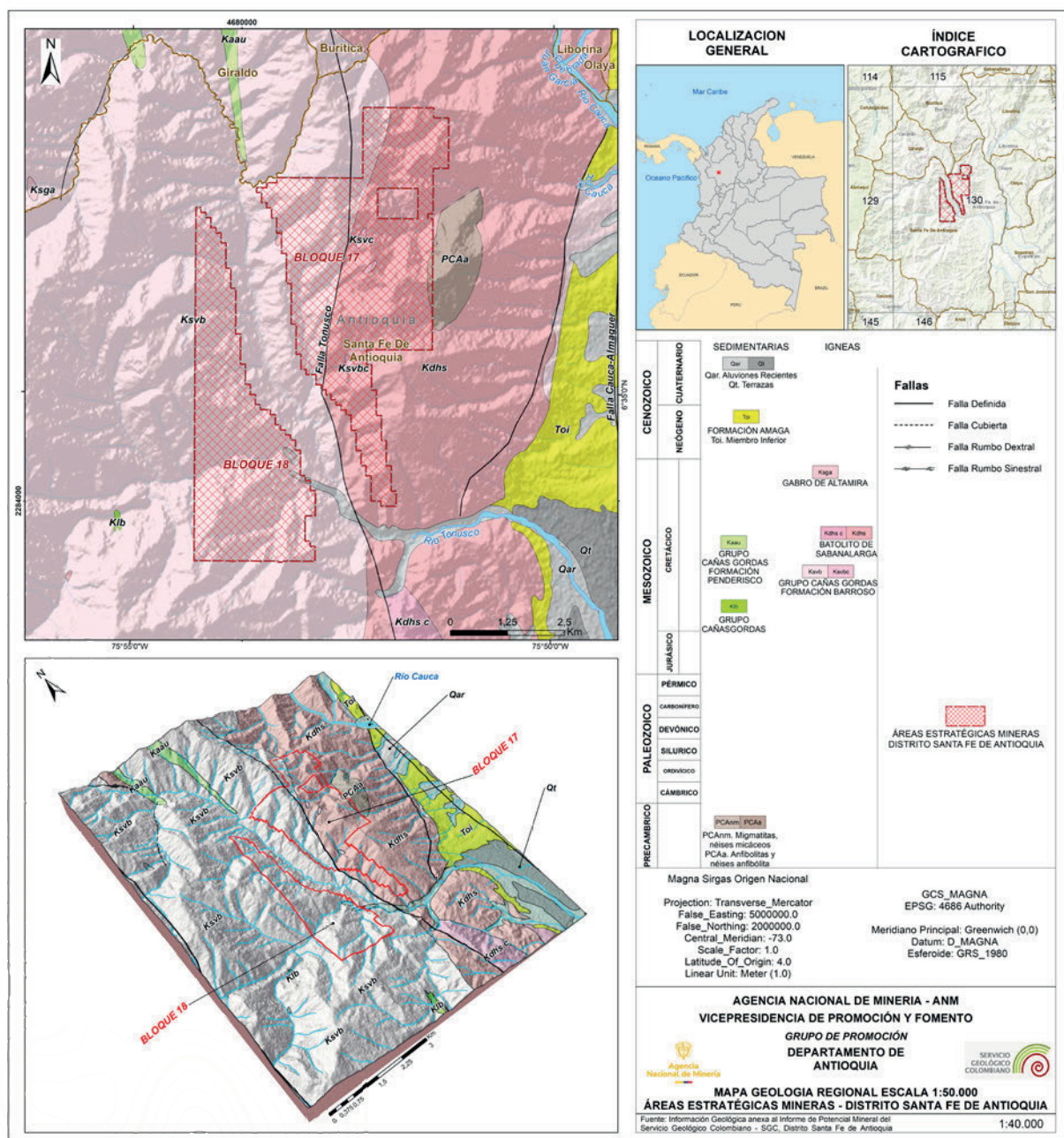


Figura 13: geología regional y bloque diagrama AEM Santa Fe de Antioquia



DISTRITO METALOGÉNICO DE BURITICÁ



El Distrito Metalogénico de Buriticá se localiza en el flanco oriental de la Cordillera Occidental de Colombia, pertenece al sistema de terrenos máficos oceánicos alóctonos acrecionados que constituyen la Cordillera Occidental y parte de la Cordillera Central. ¹⁴

El Distrito de Au-Ag se encuentra en el dominio metalogénico Andino, y hace parte del Cinturón de pórfido-epitermal del Mioceno del Cauca Medio que parte desde Quinchía, abarca el yacimiento de oro de La Colosa, Marmato y el Distrito Metalogénico de Anzá. ¹⁴

La configuración geológica actual de esta región es el resultado de eventos orogénicos de carácter regional y temporalmente prolongados resultado de la interacción de las placas Caribe, Cocos, Nazca, Norteamericana y Suramericana, desde el Paleozoico hasta el Cenozoico, evidenciado por los bloques intensamente deformados. ¹⁴

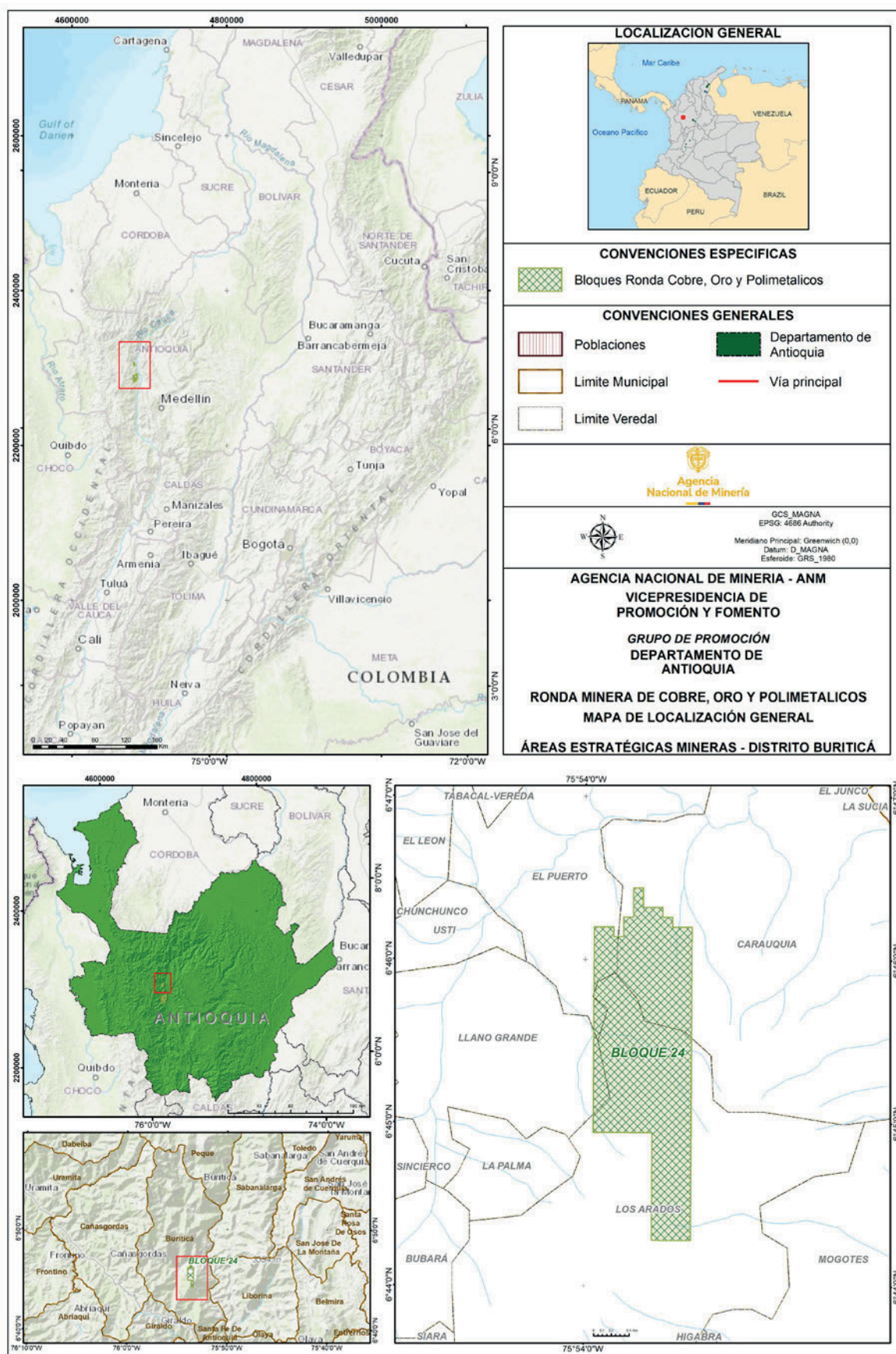
De esta manera el basamento de la Cordillera Occidental está compuesto por rocas volcánicas que hacen parte del plateau oceánico del Caribe debido al proceso de subducción bajo el borde oriental de la placa Caribe. ¹⁴

Localmente, durante el Cretácico tardío-Paleoceno, una porción del plateau y el arco de islas se acrecionan a la región Suramericana, teniendo como límite oriental la Falla Cauca-Almaguer y en el sector occidental la Falla de Uramita. ¹⁴

El contacto entre las unidades de afinidad continental y oceánica está determinado por el sistema de fallas de Romeral, en la que las rocas continentales están tectónicamente mezcladas con unidades cretácicas de origen oceánico. ¹⁴

Las rocas identificadas en el Distrito Buriticá poseen un basamento cretácico correspondiente al Grupo Cañasgordas, con sectores en los cuales se presentan escamas de las unidades sedimentarias de la Formación Penderisco (miembro Urrao y Miembro Nutibara), y las rocas volcánicas de la Formación Barroso. Intrusiones del Cretácico medio a superior y cuerpos miocénicos asociados al Batolito de Sabanalarga y la Andesita de Buriticá respectivamente, cortan la secuencia del Grupo Cañasgordas. ¹⁴

Figura 14: localización general Buriticá / departamento de Antioquia



AEM BURITICÁ

BLOQUE AEM 24



El distrito Buriticá se localiza en la región del Cauca Medio, principalmente sobre la Cordillera Occidental de Colombia; abarca los municipios de Buriticá, Cañasgordas y Peque al oeste del río Cauca y los municipios de Liborina y Sabanalarga al este del río Cauca. La roca que hospeda las mineralizaciones corresponde principalmente a rocas volcánicas de la Formación Barroso (basaltos y diabasas) y Penderisco (rocas sedimentarias).¹⁵

Las anomalías magnéticas identificadas coinciden con lineamientos, fallas geológicas regionales y estructuras mineralizadas con direcciones NS y NE. Estas anomalías se asocian a fuentes pequeñas y someras, caracterizadas por una magnetización predominantemente perpendicular. Presentan una continuidad en profundidad superior a 4 km y evidencian indicios de alteración hidrotermal en su periferia, además de una disposición semicircular. En conjunto, estas características sugieren la presencia de un antiguo sistema magmático, donde las anomalías corresponderían a cuerpos subvolcánicos emplazados en una estructura tipo caldera.¹⁵

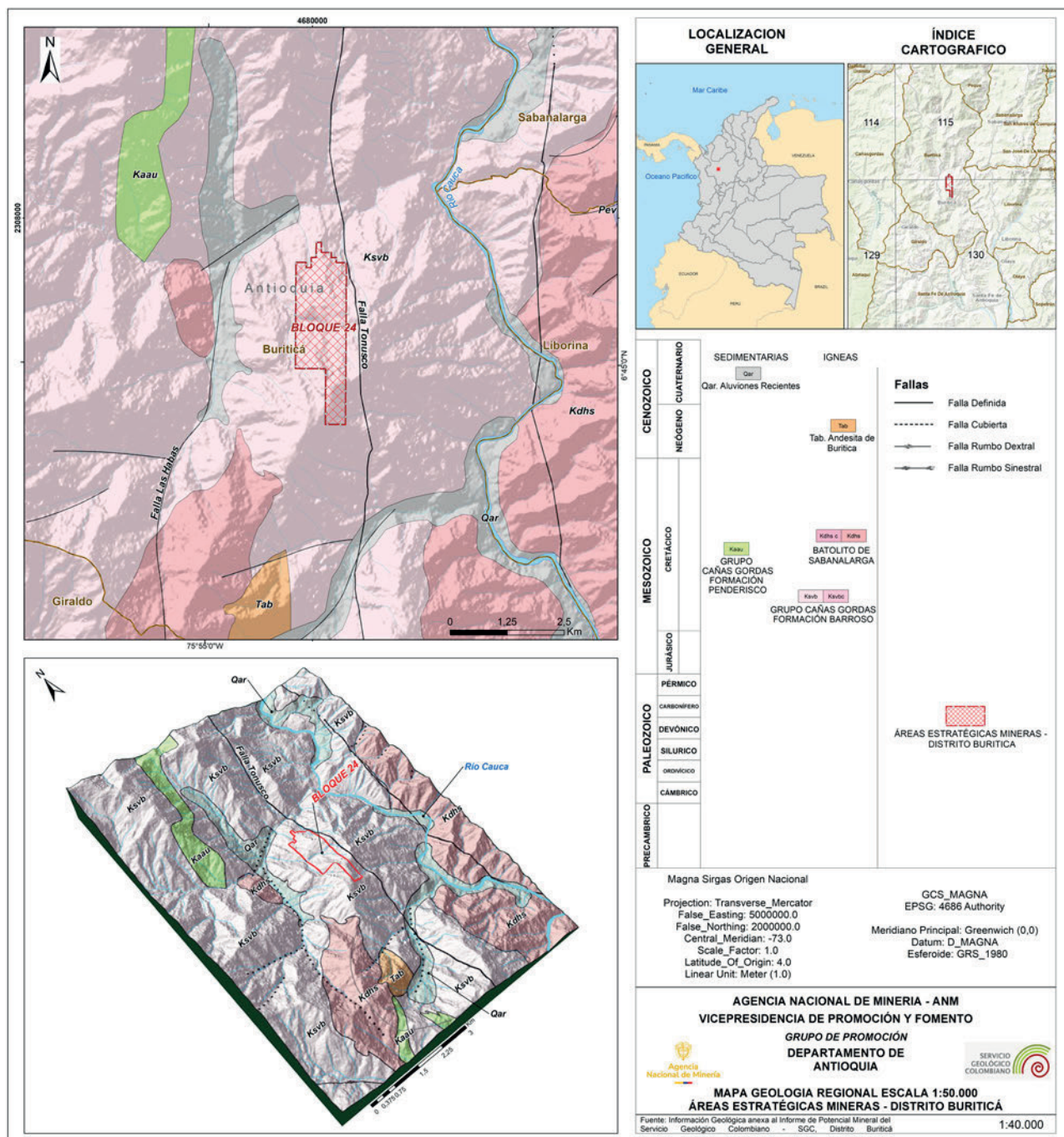
Los ensamblajes de alteraciones hidrotermales de baja a intermedia temperatura se encuentran asociadas a venas y vetas de cuarzo con mineralización de piritita, calcopiritita, esfalerita y minerales secundarios de cobre.¹⁵

El Distrito Metalogénico de Buriticá muestra potencial para la ocurrencia de mineralizaciones de oro, cobre y otros minerales, los cuales podrían estar asociados a sistemas de mineralización epitermal, sin descartar la posibilidad de encontrar un sistema mineralizado diseminado tipo pórfido y/o relacionado a intrusivos en profundidad. La mineralización es controlada regionalmente por fallas con dirección N-S y un sistema de segundo orden con dirección NE.¹⁵

Se identificaron valores anómalos de oro (Au), cobre (Cu), plomo (Pb) y zinc (Zn), y se definieron elementos y/o asociaciones geoquímicas de interés relacionadas con la presencia de minerales portadores de cobre (Cu) y oro (Au).¹⁵

Se considera como parte de este Distrito el depósito de Buriticá que ha sido clasificado como un sistema epitermal de sulfuración intermedia.¹⁵

Figura 15: geología regional y bloque diagrama AEM Buriticá



DISTRITOS METALOGÉNICOS EL VAPOR Y MACEO 1



El Distrito Metalogénico El Vapor y Maceo 1 forman parte del basamento de la porción exterior de los Andes Colombianos y parte de la placa continental Suramericana. ^{16,17}

La historia geológica de estos distritos inicia en el Proterozoico-Paleozoico inferior con un evento de acreción y metamorfismo de alto grado (terreno Cajamarca-Valdivia) representado por cuerpos fragmentados de migmatitas y gneises cuarzo-feldespáticos de facies granulitas el cual incluye el Gneis de San Lucas. ^{16,17}

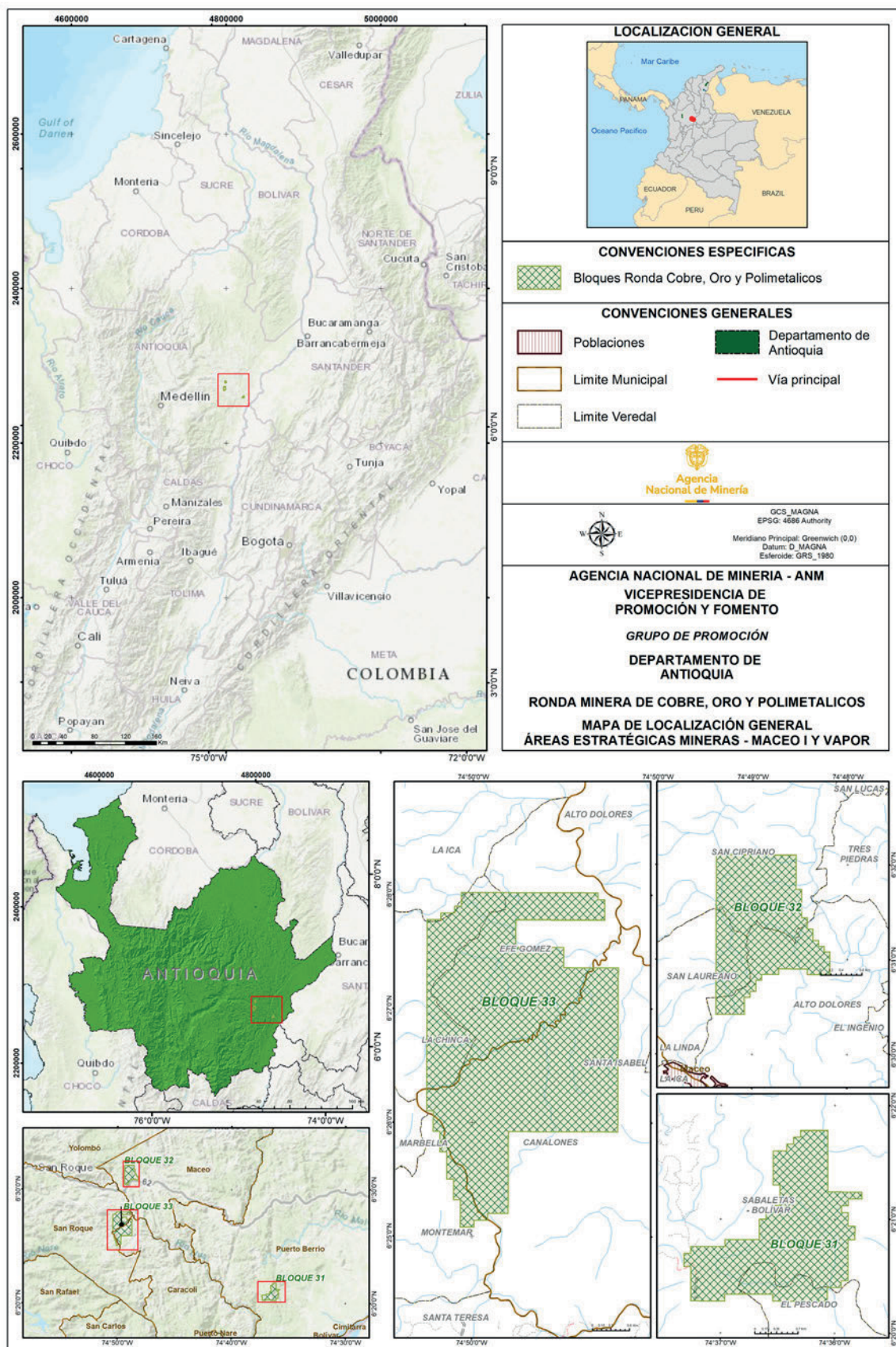
Posteriormente, el régimen de un ambiente distensivo regional permitió la formación de grabens que dieron origen a un volcanismo de variada composición como el de la Formación Saldaña-Aulacógeno Bolívar, el cual constó de amplias secuencias de rift abortadas. ^{16,17}

El rifting se reanudó durante el Triásico (Formación Payandé) y continuó durante el Jurásico temprano (Formación Morrocoyal) y Jurásico Medio (Formación Siquisique). En el Jurásico Tardío, el rifting y el desarrollo de un arco extensional está marcado por depósitos volcanoclásticos y continentales de las Formaciones Girón, La Quinta, Jordán y Noreán. ^{16,17}

En el Cretácico Temprano la apertura del rift de Valle Alto permitió la deposición de secuencias marinas y transicionales de espesor variable, a continuación, la transición a un régimen transpresional favoreció la intrusión de plutones como el Batolito Antioqueño (complejo plutónico calcoalcalino de múltiples fases que intruye el Terreno Cajamarca-Valdivia), y la deposición de la Formación Sedimentitas de Segovia que representa un remanente erosional de la sedimentación de este periodo. ^{16,17}

Posteriormente, una intensa transpresión provocó la exhumación y levantamiento del Terreno Cajamarca-Valdivia, que constituye el núcleo de la Cordillera Central, además de la inversión tectónica, exhumación y levantamiento de gran parte de la cuenca sedimentaria cretácica relacionada con rifts, hoy expuesta en la Cordillera Oriental. ^{16,17}

Figura 16: localización general – El Vapor y Maceo 1



EL VAPOR

BLOQUE AEM 31



El Distrito El Vapor localiza en el flanco oriental de la Cordillera Central de Colombia, entre los municipios de Caracolí y Puerto Berrío en el departamento de Antioquía.

Las estructuras mineralizadas en el distrito se hospedan principalmente en rocas ígneas cuarzodioríticas, rocas sedimentarias carbonosas y rocas metamórficas asociadas a gneises cuarzo-feldespáticos, condicionadas al Sistema de Fallas de Palestina y fallamientos regionales paralelos como las Fallas de El Nus y El Bagre con dirección NS, NNE y NW. Las venas y vetillas de espesor variable (cm - m) se encuentran continuas y discontinuas, sigmoidales y en stockwork, además, presenta brechas hidrotermales que constituyen un tren de mineralización con 2 km de longitud aproximada, a lo largo del trazo de las Fallas de Palestina y Nus.¹⁸

Las anomalías magnetométricas en el Distrito El Vapor están asociadas a cuerpos litológicos en profundidad (Batolito de Segovia) a lo largo de las fallas NS y a posibles cuerpos paleocenos de composición dacítica, diorítica y andesítica que aparecen representados en superficie por pequeños diques (espesores <1 m) que intruyen las secuencias sedimentarias paleozoicas, las rocas metamórficas proterozoicas y a las rocas granodioríticas del Batolito de Segovia.¹⁸

Se evidencian valores altos de radioelementos de Potasio (K), Torio (Th) y Uranio (U), en los Neises cuarzo-feldespáticos de San Lucas, en zonas donde los bandeamientos presentan mayor contenido de cuarzo. Siendo el potasio guía de alteraciones hidrotermales de interés.¹⁸

Las zonas de alteración hidrotermal prospectivas para depósitos de cobre (Cu) se encuentran asociadas a eventos magmáticos. Las anomalías geoquímicas de oro (Au), plata (Ag) y cobre (Cu) presentan asociación mineral predominante de elementos calcófilos, se asocian a firmas geoquímicas de depósitos de oro (Au) tipo orogénico y la anomalía de oro-zinc (Au-Zn).¹⁸

Figura 17: localización general AEM El Vapor – Bloque 31

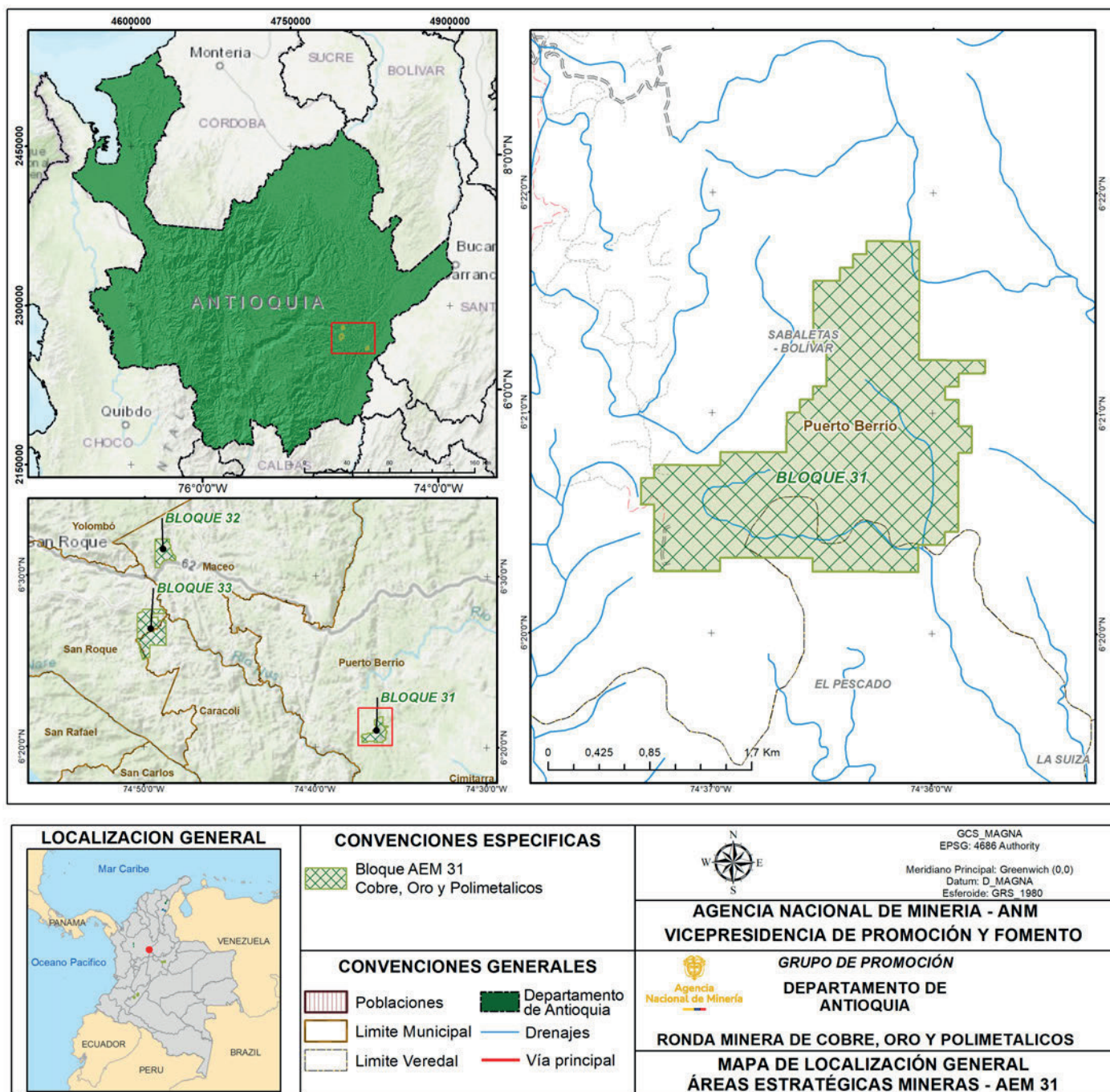
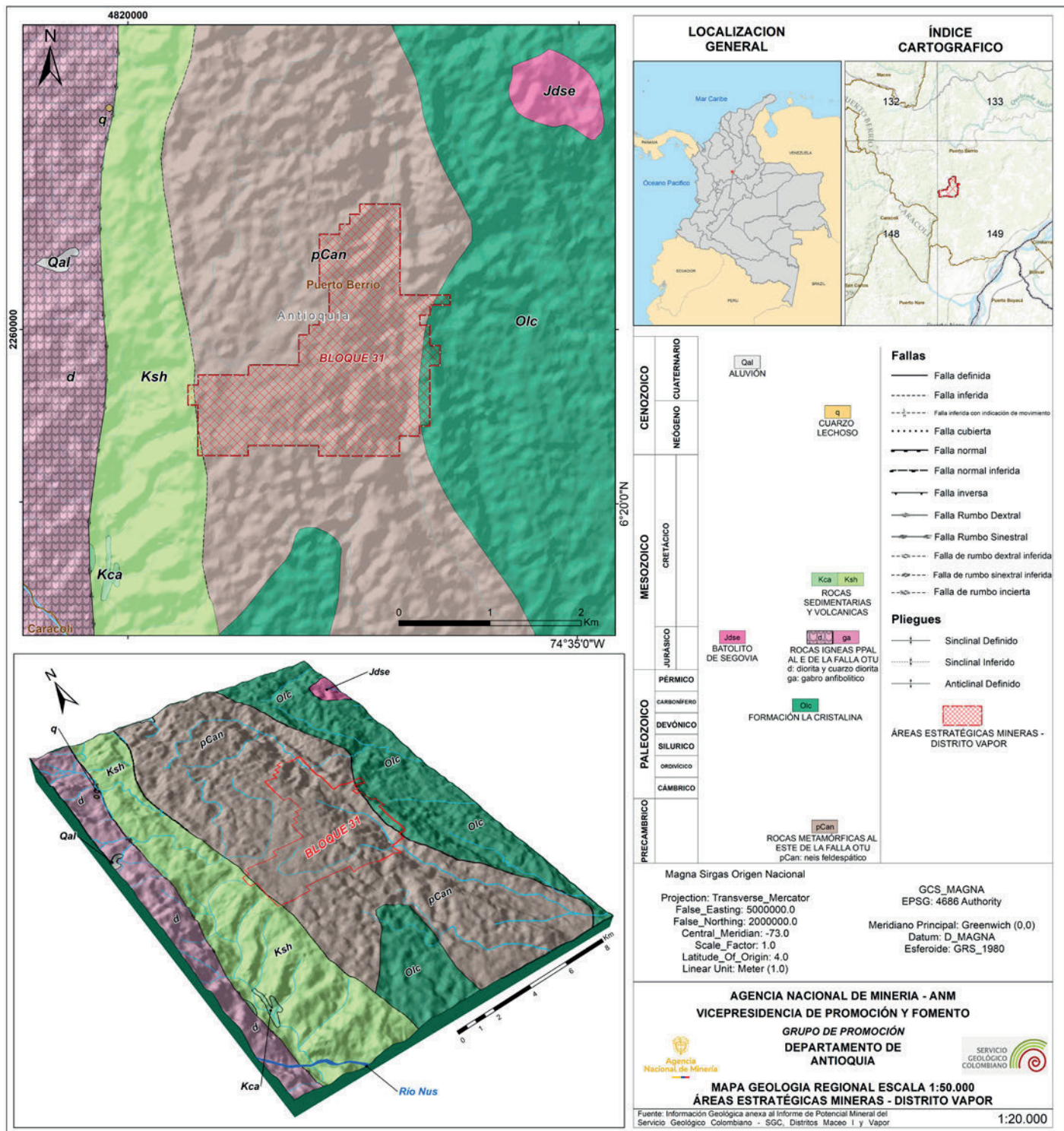


Figura 18: geología y bloque diagrama AEM El Vapor – Bloque 31



MACEO 1

BLOQUES AEM 32 Y AEM 33



El Distrito Maceo I, localizado al oriente del departamento de Antioquia, en jurisdicción de los municipios de Maceo, San Roque y Caracolí. La unidad de interés corresponde al Batolito Antioqueño, el cual se compone predominantemente por tonalita, granodioritas y cuarzodioritas, que están directamente relacionados a los fluidos mineralizantes y generadores de alteración hidrotermal asociados a sus fases magmáticas tardías.¹⁹

Los lineamientos a gran escala con dirección E-W y NE- SW representados por las fallas Caldera, Bizcocho y Nare, la Zonas de Cizalla de Cristales y Playa Rica, y el lineamiento del Río Nus controlan la mineralización.¹⁶

Los cuerpos magnéticos son de gran dimensión y se encuentran asociados a posibles intrusivos profundos con prolongaciones hacia la superficie con profundidades de hasta 5,8 km que podrían estar relacionadas con procesos hidrotermales y mineralización.¹⁹

La mineralización de origen magmático, de tipo vetiforme y diseminada concuerda con un sistema zonado alrededor de las intrusiones, enmarcados dentro de la época metalogénica del Cretácico (Batolito Antioqueño) que dio lugar a mineralizaciones epigenéticas en venas, vetillas y stockworks de Oro (Au), Plata (Ag), Cobre Cu y Molibdeno (Mo) a lo largo de los lineamientos.¹⁹

Se evidencian patrones de enriquecimiento en oro (Au), plata (Ag), arsénico (As), bismuto (Bi), plomo (Pb), telurio (Te), tungsteno (W), molibdeno (Mo) y antimonio (Sb), entre otros elementos. La distribución geoquímica sugiere una zonación lateral dentro del sistema hidrotermal, con diferencias en los niveles de oxidación y reducción a lo largo del valle del río Nus.¹⁹

Figura 19: localización general AEM Maceo 1 - Bloque 32

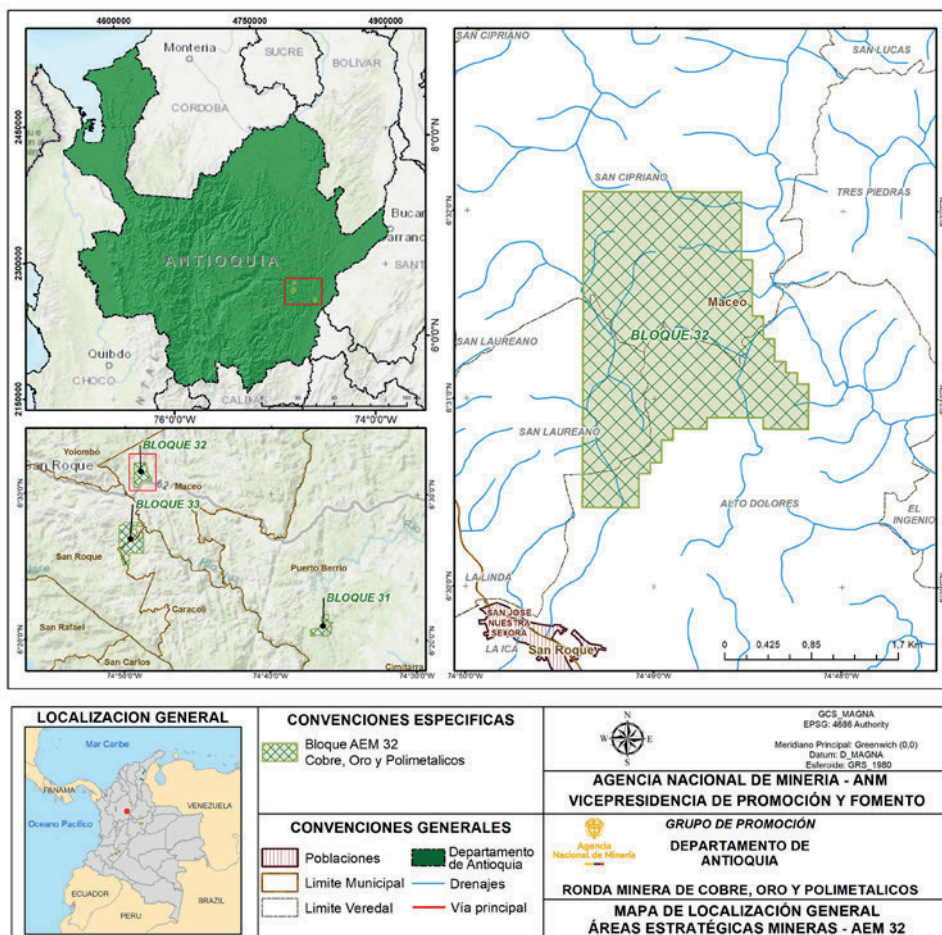


Figura 20, localización general AEM Maceo 1 – Bloque 33

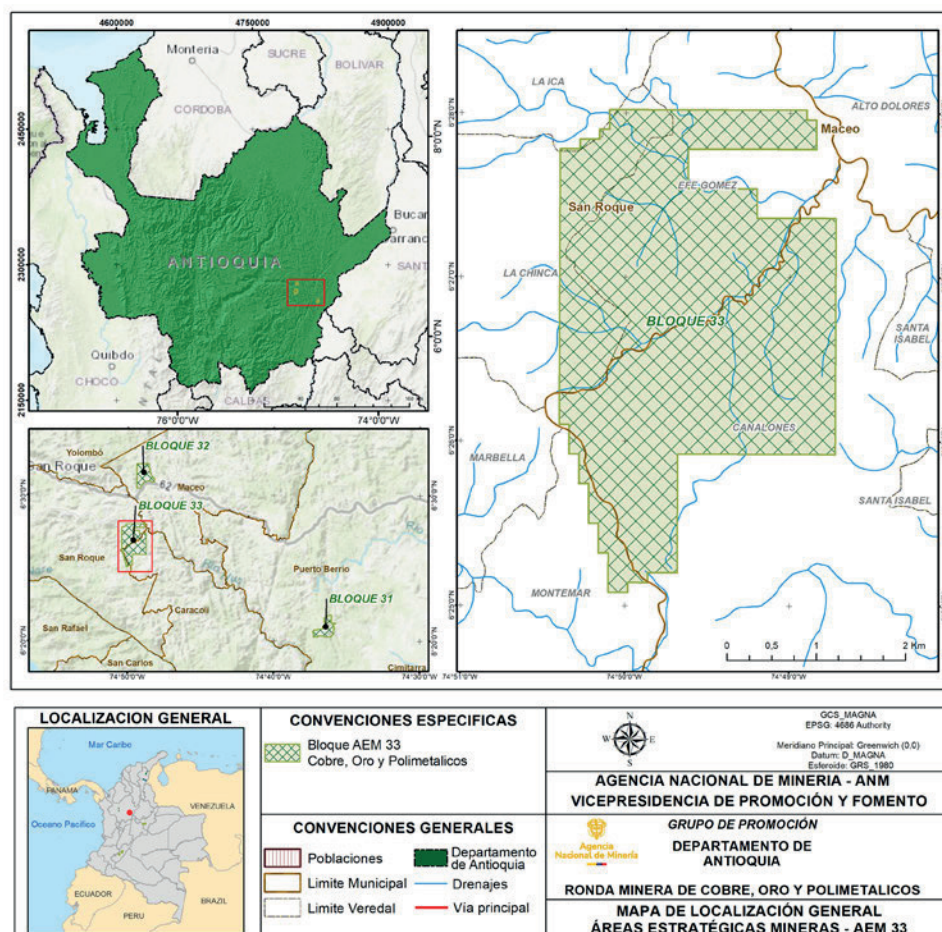
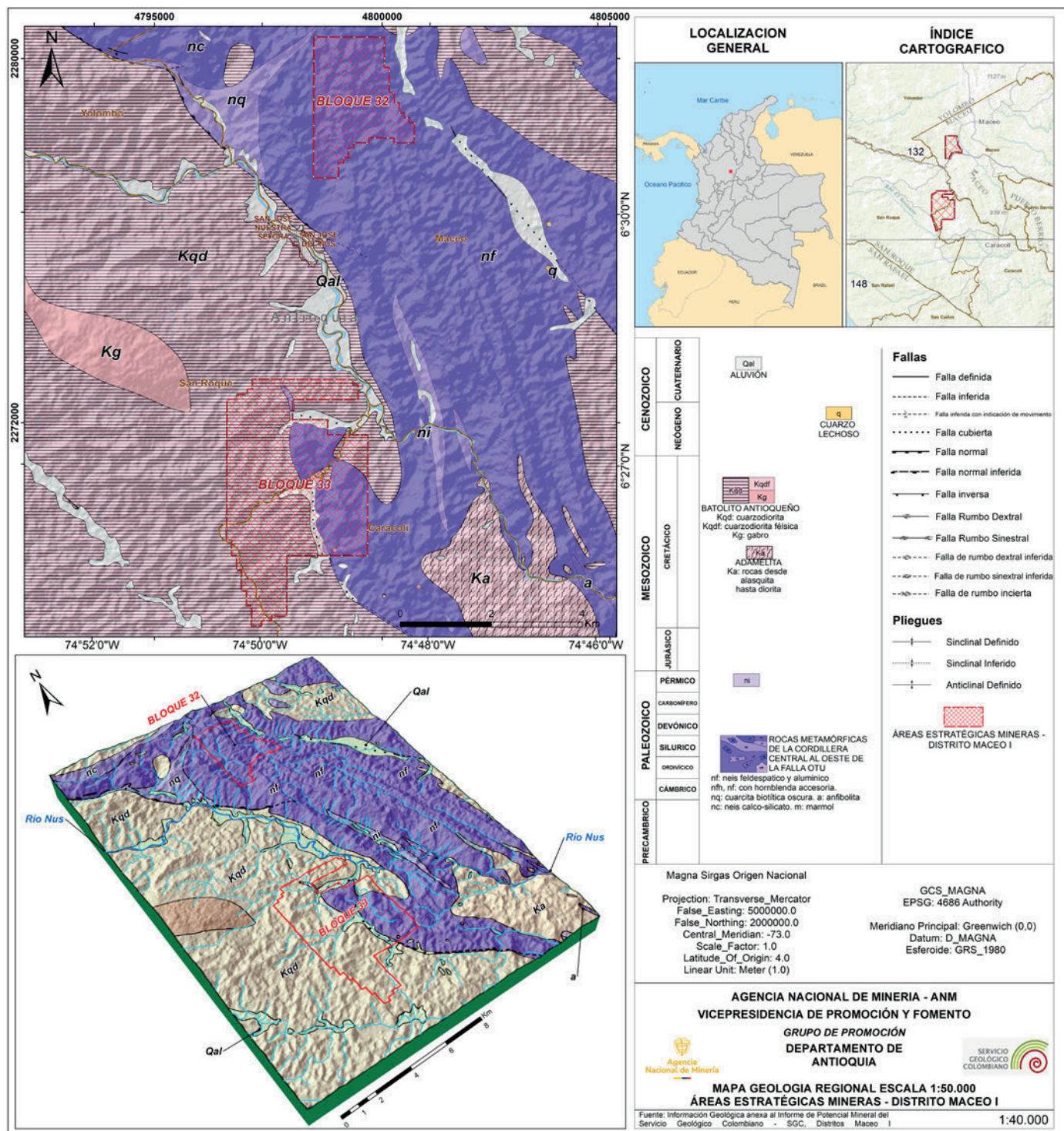


Figura 21: geología y bloque diagrama AEM Maceo 1 – Bloques 32 y 33



DISTRITOS METALOGÉNICOS CHAPARRAL Y RIOBLANCO NORTE



Los distritos metalogénicos Rioblanco y Chaparral se localizan en Cordillera Central y hace parte del Central Tectonic Realm (CTR), el cual se encuentra constituido por el basamento metamórfico de edad Proterozoico - Terreno Chicamocha (migmatitas, rocas de facies granulitas y neises cuarzo-feldespáticos) y el Terreno Cajamarca-Valdivia (anfíbolitas, esquistos grafitosos, calizas y esquistos verdes) del Paleozoico temprano, formando parte de un arco de isla pericrátonico y un prisma acrecionado en el margen occidental del Terreno Chicamocha; la sutura entre estos dos terrenos es representada por el trazo del sistema de Fallas de Palestina ^{20,21}

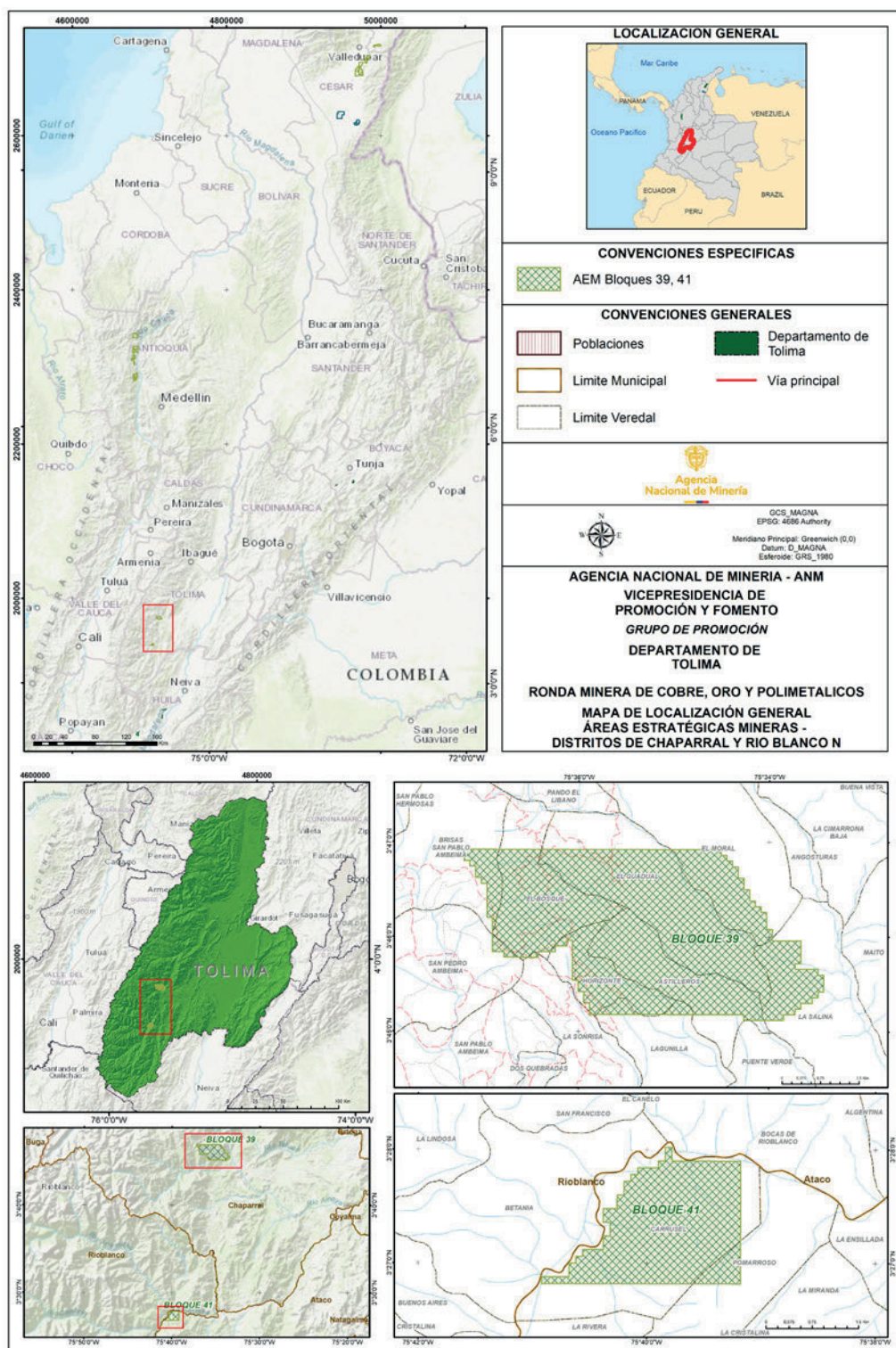
Durante el Paleozoico tardío el régimen extensional se inicia con la apertura del rift intracontinental y el depósito de estratos marinos transgresivos, posteriormente, la configuración tectónica cambia brevemente a transpresiva a finales del Pérmico. ^{20,21}

En el Triásico se reanuda el rifting permitiendo la depositación de la Formación Luisa y Payandé; sobre el basamento metamórfico se acrecionaron fragmentos de arco magmáticos del Triásico Tardío-Jurásico, el cual incluye los bloques San Lucas, Ibagué y Segovia, producto de un sistema de graben intraplaca denominado Aulacógeno de Bolívar que culmina en el Cretácico Temprano con la apertura del Rift de Valle Alto. El ambiente arco-trasarco dio origen a las secuencias volcano-sedimentarias de la Formación Saldaña asociadas al magmatismo granítico tipo I alto en potasio a shoshonítico de la parte sur del Batolito de Ibagué. ^{20,21}

Durante el Cretácico Inferior una profunda ruptura y una transgresión marina epicontinental deposita la Formación Yaví. La cuenca continúa la profundización pasando por ambientes litorales (formaciones El Ocal y Caballos), hasta alcanzar los ambientes de depositación de plataforma media y exterior del Grupo Villeta. ^{20,21}

A finales del Cretácico periodos de no depositación y el inicio de la sedimentación continental dio origen a las unidades neógenas (Grupo Honda), y al emplazamiento de pequeños cuerpos porfíricos dacíticos y andesíticos, producto del magmatismo tipo Andino a lo largo de la margen occidental del RTC por la acreción de los terrenos oceánicos al oeste del Sistema de Fallas de Romeral.²²

Figura 22: localización general – Chaparral y Rioblanco Norte



22. Evaluación del potencial mineral en el distrito Chaparral, departamento de Tolima. Servicio Geológico Colombiano, 2023

CHAPARRAL

BLOQUE AEM 39



El distrito Chaparral se encuentra ubicado en el flanco oriental de la Cordillera Central de Colombia, al suroccidente del departamento del Tolima, en jurisdicción del municipio de Chaparral. En los bloques San Lucas e Ibagué se localiza el distrito Chaparral. Estos bloques forman un cinturón discontinuo de edad Triásica–Jurásica a lo largo de la sutura Chicamocha–Cajamarca–Valdivia, y contienen batolitos metaluminosos calcoalcalinos, de composición diorítica a granodiorítica, así como rocas volcánicas asociadas, generadas en un basamento continental compuesto.²³

En el distrito Chaparral, las mineralizaciones se encuentran representadas por ocurrencias de sulfuros como pirita, calcopirita, molibdenita y esfalerita, presentes a manera de diseminaciones y en vetillas micrométricas a milimétricas de cuarzo–carbonato y clorita–actinolita–magnetita, hospedadas tanto en rocas vulcanosedimentarias de la Formación Saldaña como en granodioritas, cuarzodioritas y tonalitas del Batolito de Ibagué, y en rocas hipoabisales dacíticas y andesíticas.²³

Los lineamientos regionales con orientaciones NE y NW delimitan varios de los bloques estructurales donde se concentran las ocurrencias minerales. Estas orientaciones coinciden con la disposición de diques y con zonas de intenso cizallamiento, lo que sugiere un fuerte control estructural sobre la mineralización.²³

Las anomalías magnéticas en el distrito Chaparral son profundas, con extensiones verticales mayores a 1.500 m, que coinciden con apófisis de cuerpos intrusivos jurásicos y diques hipoabisales hospedados en la Formación Saldaña.²³

Se identifican familias de lineamientos magnéticos con dirección dominante NE y EW dentro del distrito, asociados a posibles fracturas en el Batolito de Ibagué, sobre las cuales pudieron emplazarse algunos intrusivos menores.²³

Las muestras de granitoides del distrito Chaparral exhiben afinidad adakítica, a partir de los valores y proporciones de elementos traza como estroncio (Sr), vanadio (V), itrio (Y) y escandio (Sc), cuyo enriquecimiento y empobrecimiento se relacionan con sistemas minerales tipo pórfidos de Cu (Au, Mo).²³

Figura 23: localización general AEM Chaparral

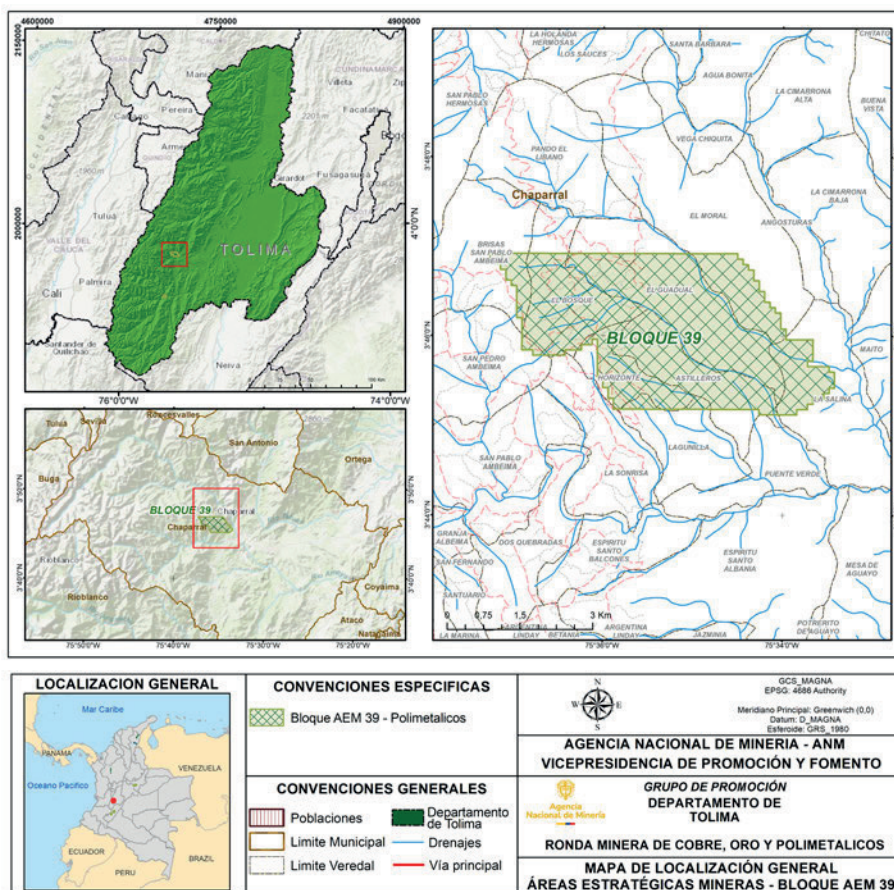
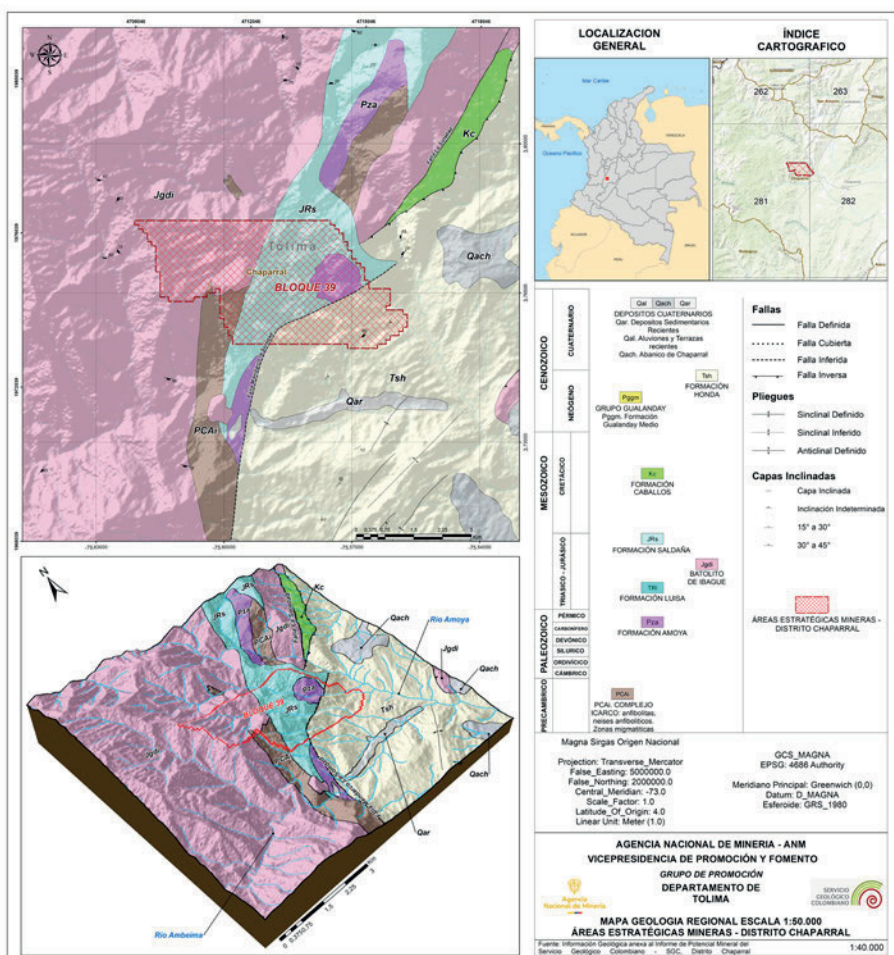


Figura 24: geología regional y bloque diagrama – Chaparral



RIO BLANCO NORTE

BLOQUE AEM 41



El distrito Rioblanco Norte se localiza en el flanco oriental de la Cordillera Central, al suroeste del departamento del Tolima, dentro de los municipios de Rioblanco y Ataco. Este sector se encuentra en un entorno geológico propicio para albergar ocurrencias minerales asociadas a sistemas pórfidos, dada su posición respecto a distritos mineralizados que están bien identificados:

- Al norte, limita con el distrito Rovira, reconocido por mineralizaciones tipo pórfido y skarn de cobre (Cu)–molibdeno (Mo).
- Al este, colinda con el distrito Natagaima, destacado por pórfidos de cobre (Cu)–oro (Au)–molibdeno (Mo).
- Al sur, se ubica el distrito Río Cahichí, caracterizado por vetas de oro (Au) orogénico.²⁴

Los estudios de las alteraciones hidrotermales sódico-cálcicas (Na–Ca) y potásicas (K), caracterizadas por una mayor concentración de sulfuros de cobre (Cu_2S) y molibdeno (Mo), se encuentran directamente vinculadas a las unidades intrusivas responsables de las distintas fases del sistema pórfido: la Granodiorita, asociada a la fase mineral temprana, y la Diorita, correspondiente a la fase intermineral.²⁴

La interacción entre estas unidades y sus respectivas alteraciones define la arquitectura de un stock tipo pórfido compuesto emplazado en el Batolito de Ibagué, cuyo desarrollo y distribución están condicionados por el control estructural de la formación Saldaña. Se observa además que el contenido de bornita, calcopirita, calcosina y covelina es proporcional al aporte de magnetita en venas, mientras que la molibdenita muestra relación directa con el contenido de cuarzo en las mismas.²⁴

Finalmente, el estudio de la distribución espacial y de los ensamblajes geoquímicos en sedimentos y rocas arrojó valores de Cobre (Cu), Oro (Au), Plata (Ag) y Molibdeno (Mo) permitiendo definir los sectores con alto potencial geoquímico, reforzando la prospectividad del distrito.²⁴

Figura 25: localización general AEM Rioblanco Norte

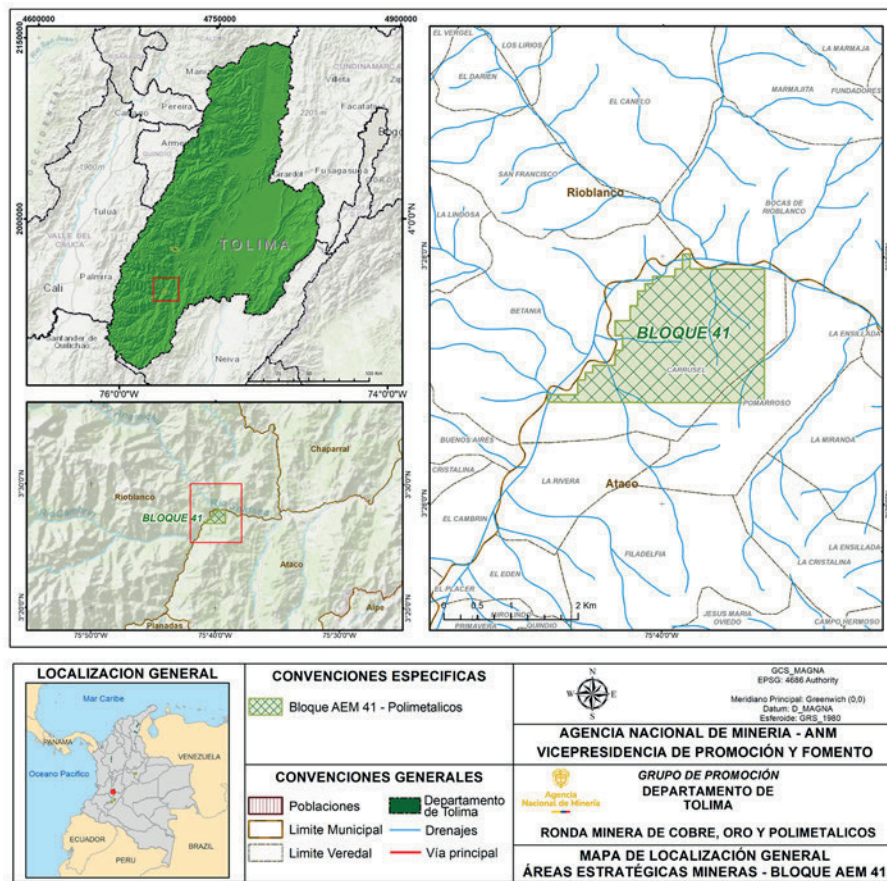
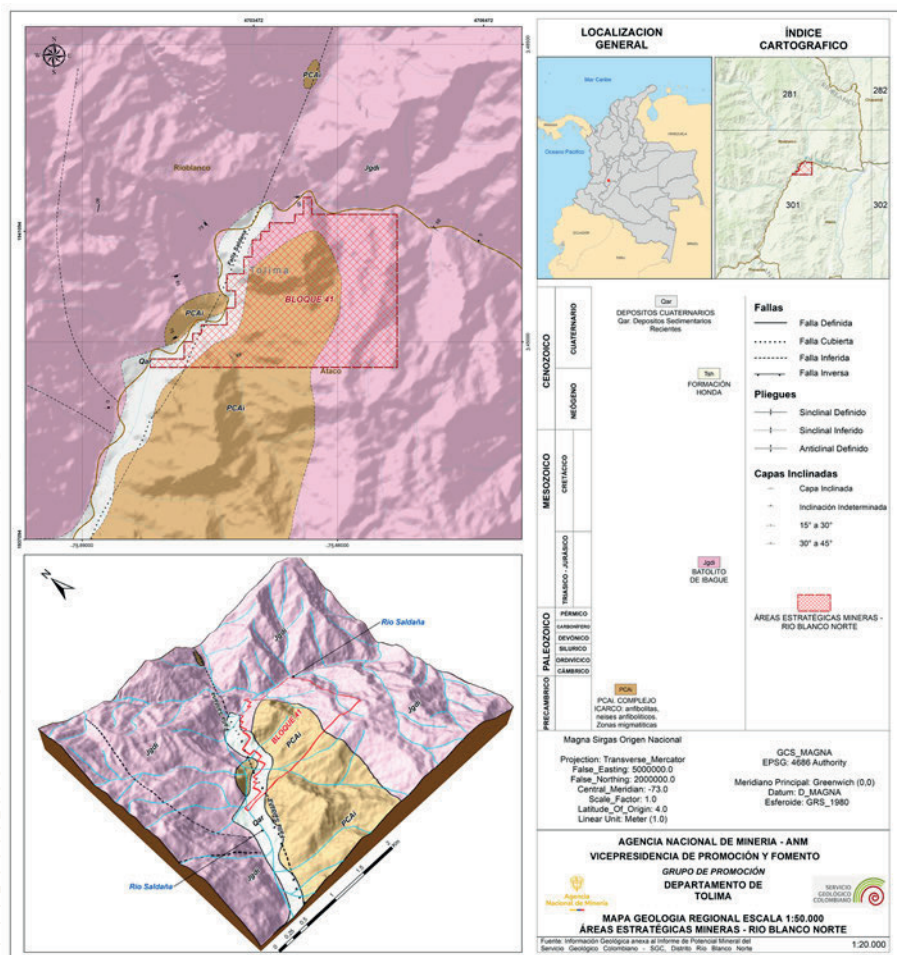


Figura 26: geología regional y bloque diagrama – Rioblanco Norte



DISTRITOS METALOGÉNICOS VALLE DE SAN JUAN Y BUENAVISTA



El Distrito Metalogénico de Valle de San Juan y Buenavista ubicado en el flanco oriental de la Cordillera Central, hace parte del centro occidente del departamento del Tolima, en jurisdicción de los municipios de Valle de San Juan, Rovira y San Luis.²⁵

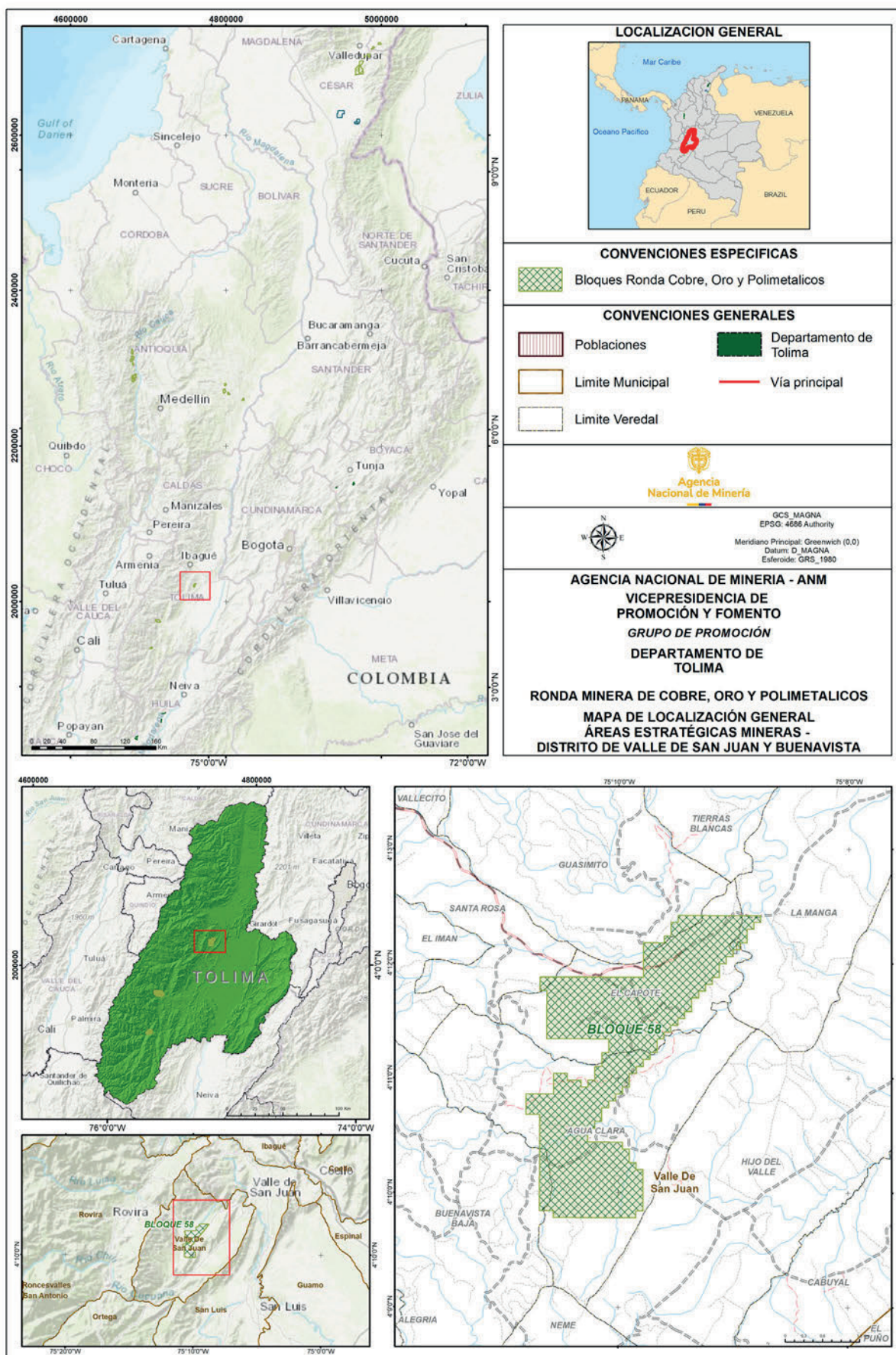
El distrito forma parte del terreno Cajamarca–Valdivia, compuesto por rocas de basamento Paleozoico y plutones Jurásico-Cretácicos ligados a la subducción de la placa de Farallones. Estos procesos, junto con la acreción Paleocena de material alóctono del Caribe, propiciaron el levantamiento, la exhumación y la formación de la cuenca del Valle Medio del Magdalena, definiendo así la compleja evolución estructural y magmática de la Cordillera Central.²⁵

Los distritos de Valle de San Juan y Buenavista presentan una diversidad litológica organizada en seis unidades geológicas formales, donde las formaciones sedimentarias Luisa, Payandé y Caballos, esta última sobreyaciendo a todas las demás— contrastan con cuerpos ígneos intrusivos como el Stock de Payandé y el Batolito de Ibagué, y con rocas volcánicas y vulcanoclásticas de la Formación Saldaña. A estas se suman hornfelsas, granofelsas y skarns generados por metamorfismo de contacto, que no pertenecen a unidades formales pese a haberse descrito localmente como “Skarn de Payandé” o “Skarn de La Mina Río Frío”. Además, se observan diques de composiciones variadas que intruyen y cortan las unidades previamente mencionadas.²⁵

A escala de los distritos metalogénicos de Valle de San Juan y Buenavista, se identifican lineamientos NW–SE y E–W, visibles tanto en la geomorfología como en los datos aeromagnéticos del SGC, cuyos trazos coinciden espacialmente con varias ocurrencias minerales, lo que sugiere que estas estructuras funcionaron como conductos para el ascenso de fluidos mineralizantes. Adicionalmente, el levantamiento aeromagnético revela anomalías magnéticas de varios kilómetros cuadrados, asociadas a los complejos lineamientos estructurales de la región.²⁵

A nivel regional, la zona está dominada por un sistema de fallas con orientación NE–SW, caracterizado por movimientos predominantemente horizontales y actividad reciente, dentro del cual destaca la Falla de Ibagué. La región también presenta numerosas fallas de cabalgamiento que generalmente buzan hacia el oriente.²⁵

Figura 27: localización general Valle de San Juan / departamento de Tolima



VALLE DE SAN JUAN

BLOQUE AEM 58



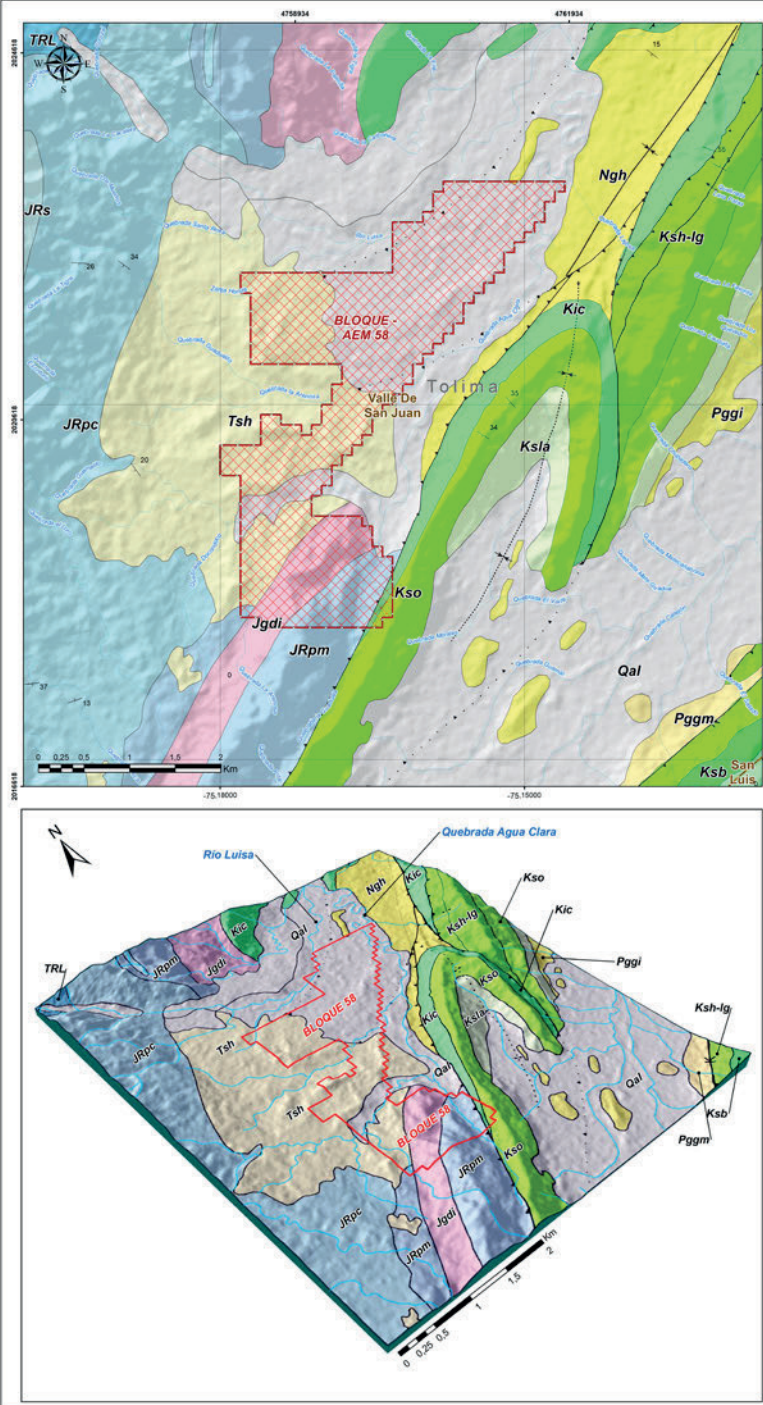
El bloque 58 se localiza en el Distrito Valle de San Juan, el cual comprende los municipios de Valle de San Juan, San Luis y Rovira. Para este bloque se observan alteraciones hidrotermales desarrolladas principalmente en las rocas ígneas de la Formación Saldaña y el Stock de Payandé. Otras unidades muestran cizallamiento y vetillas de cuarzo con sulfuros, aunque parte de la mineralización parece asociarse a procesos metasomáticos, lo que sugiere que las fuentes de calor y minerales aún no han aflorado. ²⁶

La zona está controlada por estructuras regionales con orientación NNE–SSW y lineamientos locales NE–SW, NW–SE y E–W, delimitados por las fallas de Ibagué y Cucuana. Estas estructuras generan rasgos subredondeados con potencial para alojar flujos intrusivos y magmas segregados. Las principales mineralizaciones se localizan en sistemas NW–SE y E–W asociados a estructuras tensionales. ²⁶

Se evidenció presencia de lineamientos magnéticos regionales con dirección predominante SW–NE con extensiones continuas de hasta 25 kilómetros y sistemas tensionales discontinuos con dirección NW–SE y W–E con longitudes promedio entre 3 y 8 kilómetros en el rumbo. Igualmente, se evidenciaron estructuras de segundo y tercer orden con tendencias de rumbo E–W. Asociado a estas estructuras se presentan muestras con mineralizaciones hipógenas de cobre. ²⁶

El análisis geoquímico identifica dos asociaciones principales: Cobre (Cu), Plata (Ag), Bismuto (Bi), Antimonio (Sb), molibdeno (Mo), sugerentes de sistemas epitermales; y Oro (Au), Plata (Ag), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Plomo (Pb), compatibles con sistemas tipo pórfido y skarn. ²⁶

Figura 28: geología regional y bloque diagrama AEM Valle de San Juan





Agencia
Nacional de Minería



Encuétranos en:

 [anmcolombia](#)

 [@anmcolombia](#)

 [agencianacionaldemineria](#)

 [Agencia nacional de Minería](#)

 [@ANMColombia](#)

 promocion@anm.gov.co



mineriaencolombia.anm.govco