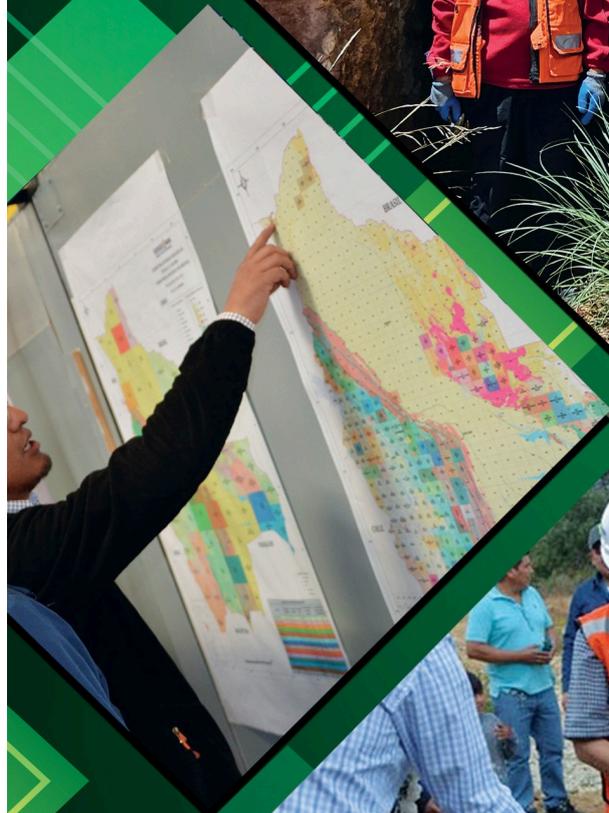


SERGE MIN

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO

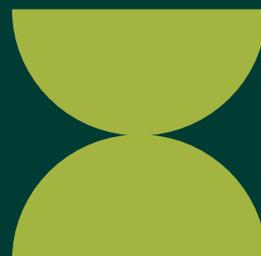
“Líder en Geología y Minería”



LOGROS DE GESTIÓN 2024



**LUIS ALBERTO ARCE CATACTORA
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DEL ESTADO
PLURINACIONAL DE BOLIVIA**



**DAVID CHOQUEHUANCA CÉSPEDES
VICEPRESIDENTE DEL ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA**



ALEJANDRO SANTOS LAURA
MINISTRO DE MINERÍA Y METALURGIA



GILBERTO BORJA NAVARRO
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL - SERGEOMIN

DIRECTORES



ING. FRANKLIN EDWIN PÉREZ LOZANO
Director Técnico de Geología Regional



ING. GILBERTO BORJA NAVARRO
Director Ejecutivo Nacional
SERGEOMIN



ING. JUAN RICARDO LÓPEZ MONTAÑO
Director Técnico de Prospección y Exploración



LIC. RAMIRO BLADIMIR INFANTES ZEGARRA
Director de Asuntos Jurídicos



ING. CESAR OCTAVIO MONTAÑO MAMANI
Director Técnico de Servicios y
Fortalecimiento Institucional



LIC. PAMELA ALVARADO CORTEZ
Directora Administrativa Financiera



ÍNDICE DE: Contenido

4

DIRECCIÓN TÉCNICA DE PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN (DTPE)

- 8 MACHACAMARCA
- 13 HUATARI
- 19 ANCOYO

25

INVESTIGACIONES CON RECURSOS PROPIOS (DTPE)

- 26 ELEMENTOS - TIERRAS RARAS
- 13 MUESTREO ORIENTATIVO
DISTRITO CORQUE

39

DIRECCIÓN TÉCNICA DE GEOLOGIA REGIONAL CARTA GEOLÓGICA DE BOLIVIA

- 55 MAPAS TEMÁTICOS

66

DIRECCIÓN DE SERVICIOS Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

- 68 APOYO A PROYECTOS INTERGUBERNATIVOS

80

UNIDADES TÉCNICAS

- 102 LOGROS DE GESTIÓN ÁREAS TÉCNICAS

113

UNIDAD DE COMUNICACIÓN

INFORMAR, ORIENTAR, EDUCAR Y ENTABLAR TAREAS DE RR PP

LOGROS DE GESTIÓN 2024



ING. GILBERTO BORJA NAVARRO
Director Ejecutivo Nacional
SERGEOMIN

ING. FRANKLIN EDWIN PÉREZ LOZANO
Director Técnico de Geología Regional

ING. JUAN RICARDO LÓPEZ MONTAÑO
Director Técnico de Prospección y Exploración

LIC. PAMELA ALVARADO CORTEZ
Directora Administrativa Financiera

LIC. RAMIRO BLADIMIR INFANTES ZEGARRA
Director de Asuntos Jurídicos

ING. CESAR OCTAVIO MONTAÑO MAMANI
Director Técnico de Servicios y
Fortalecimiento Institucional

DISEÑO Y EDICIÓN:

Lic. Juan Carlos Laguna Espinoza
Lic. Yerko Salinas Mercado





PRESENTACIÓN

Entre 2006 y 2019, el Gobierno de la Revolución Democrática Cultural, implementó el Modelo Económico Social Comunitario Productivo. Después del retorno a la democracia a finales de 2020, con el liderazgo del presidente Luis Arce Catacora y el vicepresidente David Choquehuanca Céspedes, se mantuvo la continuidad del modelo, que se centra en la producción y la redistribución del ingreso. Además, identifica como sectores generadores de excedentes; a los hidrocarburos, la minería y la energía eléctrica.

De acuerdo a la Ley de Minería y Metalurgia N° 535, promulgada el 28 de mayo de 2014, se determina la creación del SERVICIO GEOLÓGICO MINERO – SERGEOMIN, entidad que entra en funciones, con esa denominación, el 1 de octubre del mismo año.

A lo largo de su historia, (DENAGEO en 1960, GEOBOL en 1965, SERGEOMIN en 1996, SERGEOTECMIN en 2004 y SERGEOMIN nuevamente, el 2014); la entidad ha desarrollado diferentes intervenciones en la exploración, prospección, carta geológica, mapas temáticos, investigaciones geológicas, diversos servicios de laboratorio; todo en beneficio, del pueblo boliviano, brindando información precisa y confiable no sólo para el sector minero, sino también, para los gobiernos sub-nacionales que implementan políticas públicas para sus regiones.

Prestamos servicios para trabajos de perforación de pozos de agua, estudios geofísicos, topográficos, estudios petrográficos y mineragráficos, geodésicos y laboratorio químico y metalúrgico. Somos una institución que encara distintos proyectos en convenios con gobernaciones y alcaldías, fortaleciendo el conocimiento del Estado sobre geología y el potencial minero con el que contamos.

Este trabajo, es el resumen de las actividades más relevantes; en la gestión 2024, desarrolladas por cada una de las direcciones técnicas dependientes, que marcan la historia de la entidad y su trascendental importancia en la comunidad boliviana.

Ing. Gilberto Boja Navarro

DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL - SERGEOMIN



**“Comprometidos
con el desarrollo
del sector
productivo minero;
en beneficio de
nuestro país”**

MISIÓN

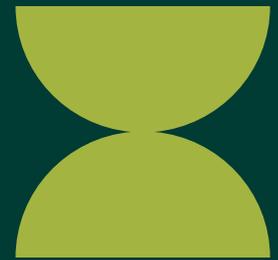
Realizar prospección y exploración de los recursos naturales no renovables, generar información geo-científica, elaborar la Carta Geológica Nacional y prestar servicios de calidad en los campos de la geología, minería y medio ambiente, para contribuir al desarrollo económico del país

VISIÓN

Consolidar al Servicio Geológico Minero como entidad estratégica nacional de investigación geológica, líder en la evaluación y certificación de recursos naturales. Reconocida en Bolivia y a nivel internacional, por su confiabilidad y trayectoria, con capacidad de gestión en geología aplicada.



OBJETIVOS INSTITUCIONALES



Administrar eficaz, eficiente y transparentemente los recursos financieros y no financieros que dispone el SERGEOMIN, otorgando el soporte técnico y financiero que requieran las unidades organizacionales de la entidad mediante implementación y aplicación de los sistemas establecidos en la Ley N°1178.

Identificar, elaborar y desarrollar proyectos de prospección y exploración geológica minera para cuantificar reservas y recursos mineralógicas para el emprendimiento de nuevos proyectos mineros.

Generar, actualizar información básica de geología, recursos mineralógicos y publicar mapas regionales a Escala 1: 100.000 (Carta Geológica) y 1: 250.000 (Mapas Temáticos) en todo el territorio Nacional, en áreas de interés minero para futuros trabajos de prospección y exploración.

Promover y gestionar servicios geológicos remunerados (prospección, exploración minera, geofísica, geoquímicos, medioambientales, geotécnicos, riesgos geológicos, estudios hidrogeológicos, petrográficos, minera gráficos, y de inclusiones fluidas), servicio de laboratorio especializado e implementación de Equipamiento e infraestructura, coadyuvar y complementar a la elaboración de portafolios multidisciplinarios.



DIRECCIÓN TÉCNICA DE PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN (DTPE)



DIRECCIÓN TÉCNICA DE PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN (DTPE)

Objetivos

Impulsar la prospección, exploración y explotación sustentable de los recursos naturales con cuidado del medio ambiente en armonía con la Madre Tierra. Se han efectuado proyectos de Prospección y Exploración en Minería e Hidrocarburos.

Ejecutar nuevos proyectos de prospección y exploración y explotación en el sector minero metalúrgico.

Identificar áreas con potencial mineralógico mediante la formulación y ejecución de proyectos de prospección y/o exploración geológica minera. Su labor se orienta a determinar el potencial geológico-minero en zonas consideradas favorables para la ocurrencia de depósitos metálicos (incluyendo minerales críticos), así como de minerales y rocas industriales, conocimiento necesario para el emprendimiento de nuevos proyectos mineros.

Generar información geológica estratégica y actualizada, mediante campañas de campo, análisis geoespacial, prospección geoquímica y geofísica, estudios petrográficos y otros. Estas acciones permiten sentar las bases técnicas para futuras evaluaciones de recursos minerales, identificación de prospectos prioritarios y planificación de inversiones mineras, en concordancia con las políticas nacionales de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.





Inspección de trabajos de prospección y exploración

El principal objetivo de la prospección o exploración minera es la localización de nuevos recursos minerales y reservas que permitan mantener la actividad minera mediante la reposición de las reservas extraídas o, en su caso, incrementar el beneficio económico generado por la mayor rentabilidad de los activos mineros. La prospección y exploración minera son fundamentales para identificar y evaluar depósitos de minerales, lo que guía la inversión y el desarrollo de proyectos mineros. Es la primera etapa del análisis geológico de un territorio, reduce el riesgo de inversión, contribuye al crecimiento económico, promueve prácticas mineras sostenibles, permite evaluar la viabilidad económica de los yacimientos.

Además de todos los beneficios mencionados para el Estado, se favorecerá indirectamente a los habitantes de las poblaciones y comunidades involucradas, permitiéndoles obtener una fuente de trabajo alternativa, que represente una nueva actividad productiva minera y que les genere ingresos económicos en caso de que se implemente futuros proyectos de la cadena productiva minera y al comercio asociado.

Para este fin la DTPE cuenta dentro de su estructura organizacional con las Unidades de Prospección y Exploración, las cuales durante la gestión 2024 han ejecutado tres proyectos de inversión con la Gobernación de Oruro con recursos provenientes de su regalía minera, desembolsados mediante convenios intergubernativos, de acuerdo al siguiente detalle:



Muestras de Minerales

Durante la gestión 2024 se ejecutaron, tres proyectos de inversión

N°	Nombre del Proyecto	Municipio	Elementos objetivo	Presupuesto (Bs)	Área de estudio	Ejecución Física	Ejecución Financiera
1	Prospección Geológica Minera en el sector Ancoyo de Salinas de Garcí Mendoza	Salinas de Garcí Mendoza	Pb, Zn, Ag	1.774.500	138 km ²	100%	89%
2	Prospección Geológica Minera en el sector de Machacamarca	Machacamarca y Poopó	Pb, Zn, Sb, Ag, Au	1.650.200	76,48 km ²	100%	81%
3	Prospección Geológica Minera en el sector Huatari de Salinas de Garcí Mendoza	Salinas de Garcí Mendoza	Ag, Pb, Zn	1.764.500	121,5 km ²	100%	88%



Salinas de Garcí Mendoza

Prospección geológica minera en el sector de:

Machacamarca

Departamento de Oruro

El proyecto se encuentra en el área inmovilizada "HUANUNI" de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL).

Ubicación:

Provincias: Pantaleón Dalence y Poopó, abarcando parte del municipio Machacamarca al N, y de Poopó al S, a 25 – 45 km al S de la ciudad de Oruro, abarca 76.5 km²



Machacamarca-Oruro: Cooperativas que trabajan aglomerados

Actualizar la información geológica-minera con miras a identificar blancos con potencial mineralógico en metales preciosos (Ag, Au), metales base (Pb, Zn, Cu), estaño y antimonio; y (ii) generación de una base de datos digital.

Metodología de trabajo

- Compilación de la información disponible tanto interna como externa
- Interpretación de imágenes satelitales, ASTER en particular
- Muestreo geoquímico de sedimentos de corriente; total de muestras colectadas: 145.
- Mapeo geológico y muestreo geoquímico de roca y/o veta. El total de muestras colectadas es: 553 de roca y/o veta, 43 de desmonte, 7 duplicadas y 6 blancas
- Estudios geofísicos mediante magnetometría, tomografía eléctrica resistiva y polarización inducida.
- Análisis multielemental de las muestras recolectadas por 35 elementos y por oro

- Integración de toda la información obtenida (tanto de campo como de gabinete), mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) y otro software, así como generación de una base de datos y productos digitales e impresos (mapas y una memoria explicativa del área).

El área de estudio se subdivide en tres subsectores:

- A. Sur (distrito de Coriviri) al norte del yacimiento Poopó (Zn±Sn) donde aflora un cuerpo subvolcánico dacítico y donde existen varias labores mineras antiguas (y sus desmontes) actualmente se encuentran abandonadas e inactivas.
- B. Central con ocurrencia de zonas de brecha oxidada y vetas de cuarzo.
- C. Norte donde se encuentra la pequeña mina aurífera

Korimina y varias zonas mineralizadas cercanas al distrito de Sora Sora y a varios concesiones de cooperativistas así como también algunas áreas mineras de COMIBOL.



Geología y Estructura



Morfología del nitrusivo dacítico Coriviri

Machacamarca se encuentra dentro la faja estannífera boliviana (en realidad polimetálica con estaño predominante) en el segmento central de la Cordillera Oriental. La formación de los yacimientos estaría vinculada a la época metalogénica miocena media (16-11 Ma).

Una secuencia silúrica del Paleozoico es predominante y consiste de rocas marinas terrígenas siliciclasticas asignadas a las formaciones: Llallagua, Uncia y Catavi. En el borde occidental de la formación Llallagua afloran en menor grado rocas del Devónico (formación Belén). Un enclave pequeño de rocas Mesozoicas del Cretácico superior (formación calcárea El Molino) se encuentra en la parte austral del subsector sur.

La única expresión de magmatismo constituye la pequeña intrusión subvolcánica de Coriviri (Figura 1) cuya edad radiométrica, K-Ar en biotita es 23.6 Ma (Oligoceno tardío - Mioceno temprano).

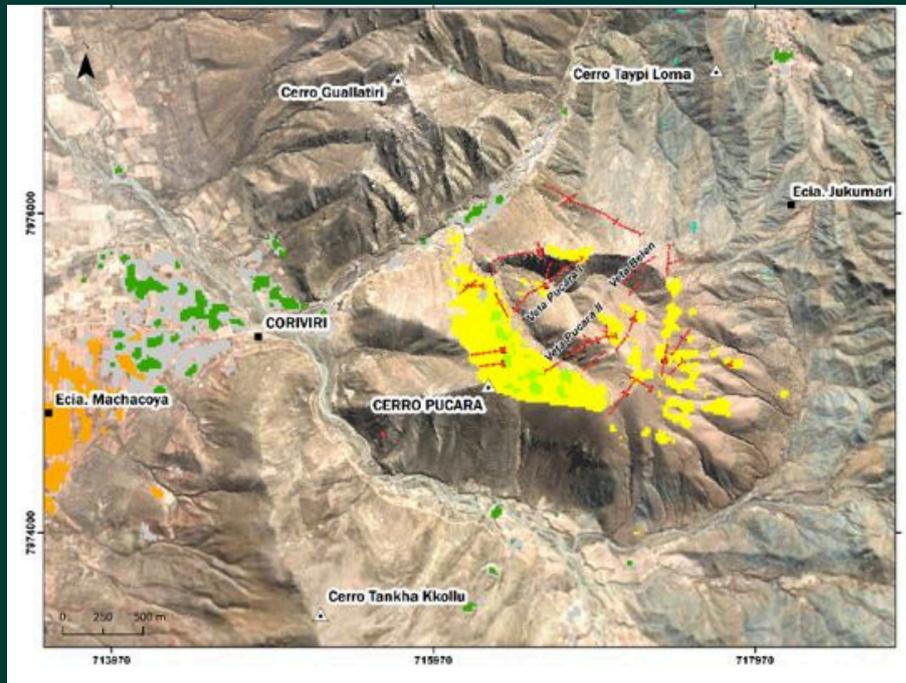


Mineralización.

El tipo de mineralización es filoniano (relleno de fracturas) y de carácter polimetálico (Au, Ag, As, Fe, Pb-Zn±Cu±Sb±Bi±Sn±W±Au±Ag). Las estructuras mineralizadas son vetiformes y/o con brecha de falla comúnmente ramificadas, tipo rosario y fuertemente oxidadas. Su ancho varía desde 0,4 hasta 1,0 m. Sin embargo, localmente se observan zonas de brecha hasta 9 m de ancho en el subsector norte. Por lo general, las vetas están afectadas por fallas principalmente inversas. El diseño estructural definido por fracturas, vetillas y fallas es similar, siendo la orientación más difundida NW (300-345°) con buzamiento pendiente (70-85°) predominantemente hacia el NE.

El subsector Coriviri (sur) es el más importante porque alberga numerosas ocurrencias minerales pequeñas. A saber, Ñacotani, Jukumari, Veta Ana, cerro Pucara, Socavón 1, Yarwicoya y otras, cuyas labores mineras están abandonadas. En el subsector norte (cerca al Ingenio Amanecer y Sora Sora) se encuentran también pequeñas zonas mineralizadas. Por otra parte, en el subsector central está la pequeña mina de oro Korimina, actualmente inactiva.

La mineralogía no es muy compleja. En orden de abundancia ocurren óxidos e hidróxidos de hierro (limonita, hematita, goethita) y manganeso (pirolusita), cuarzo blanco a gris, baritina, pirita, arsenopirita, esfalerita, marmatita, galena, calcopirita, wolframita, bismutina, antimonita y sulfosales finas de plata. Se observan carbonatos de Fe y Cu (siderita y malaquita) y dickita.



Firmas espectrales (ASTER) de cociente de bandas - anaranjado: óxidos de hierro; verde claro: sericita; plomo: dickita; amarillo: arcilla; celeste: agua y verde: vegetación. Se muestra la relación del cociente de bandas con las estructuras mapeadas por el proyecto Machacamarca, Oruro, representadas con líneas rojas: veta Pucara I, veta Pucara II y veta Belén

La extensión (descuelgue) vertical reconocida de la mineralización en el cerro Pucara (Coriviri), es de unos 300 m, desde la parte más alta donde se encuentran desmontes y rajos antiguos hasta el nivel del camino Coriviri-Jukumari. La mayor extensión horizontal reconocida al presente es de 500 m; la más corta no sobrepasa los 150 m. El área con desarrollo de labores mineras antiguas y sus desmontes alcanza unos 3,5 x 3 km.



Tipos de alteración hidrotermal.

La mejor expresión de alteración hidrotermal hipógena se observa alrededor de la intrusión dacítica de Coriviri donde se desarrollan los tipos cuarzo-sericita y silicificación. Por otra parte, en las rocas sedimentarias la alteración hidrotermal es escasa debido al carácter poco reactivo de estas rocas. La alteración cuarzo-sericita es localmente penetrativa. La silicificación varía desde débil a moderada mayormente en las salbandas de vetas y vetillas.



La sericita tiene varios usos . Se utiliza en la industria cerámica como materia prima, por ejemplo.



Alteración supérgena

Resultados. La prospección geoquímica permite determinar el carácter polimetálico del área:

Subsector Coriviri Sur.

El área en torno a la intrusión dacítica de Coriviri presenta una concentración significativa de anomalías geoquímicas multielemento (Au-Ag-Pb-Zn-Cu-Sb-As), asociadas principalmente a un sistema conjugado de vetas de orientación NE-NW. Las muestras recolectadas, en especial las provenientes de desmontes, confirman valores altos a muy altos en metales preciosos y básicos, destacándose el carácter polimetálico de la mineralización.

En el extremo suroeste del subsector (zona de la veta Yarvicoya), se registran anomalías similares, aunque de menor intensidad, sugiriendo una posible continuidad estructural de las vetas mineralizadas hacia el suroeste, lo que incrementa el potencial prospectivo de esta zona.

Subsector Central.

Se identifican anomalías puntuales en plomo, zinc y antimonio, con una muestra de desmonte que destaca por su contenido económico en cobre, siendo este el valor más alto registrado en el proyecto. Sin embargo, los niveles de oro, plata y arsénico en este subsector son bajos. Una excepción es la veta Wilaque, que presenta anomalías elevadas en antimonio y niveles bajos de arsénico, localizada en rocas devónicas de la formación Belén.

Este proceso geológico se traduce en dos tipos: arcillización y oxidación las cuales son relativamente abundantes en toda la extensión del área estudiada. El desarrollo de arcilla blanca (caolinita) produce zonas de blanqueamiento particularmente intensa cerca al intrusivo de Coriviri donde se sobrepone a la alteración cuarzo-sericita a expensas del feldespato. La caolinita está asociada a alunita, escasas jarosita y goethita.

La oxidación ocurre en zonas superficiales hasta el nivel freático. La composición mineralógica consta mayormente de hidróxidos de hierro y óxidos de manganeso (limonita, jarosita y pirolusita). En varios lugares, la oxidación es muy intensa.

Subsector Norte.

Este sector ha sido escasamente explorado debido a restricciones de acceso impuestas por las comunidades locales. La información disponible proviene principalmente de la veta Amanecer, ubicada en el extremo norte del área de estudio. La geoquímica sugiere una signatura dominada por antimonio, con bajos contenidos de plomo y zinc. Aunque limitado, el registro indica un potencial que justifica estudios adicionales.

Potencial.

El subsector Coriviri Sur representa el objetivo exploratorio más prometedor del proyecto, tanto por su contexto geológico como por la coherencia y magnitud de sus anomalías geoquímicas. La mineralización muestra un carácter polimetálico bien definido, incluyendo ocurrencia de elementos accesorios como Sn, W y Bi. Sin embargo, el desarrollo de actividades exploratorias en esta área se ve actualmente limitado por la falta de consenso con la comunidad local.





Vista general hacia el este del valle Iracani en el sur del proyecto Machacamarca, Oruro. La línea azul muestra una falla de rumbo dextral.



Trabajo de supervisión del proyecto Machacamarca, Oruro



Prospección geológica
minera en el sector

Huatari, Salinas De Garcí Mendoza

Departamento de Oruro

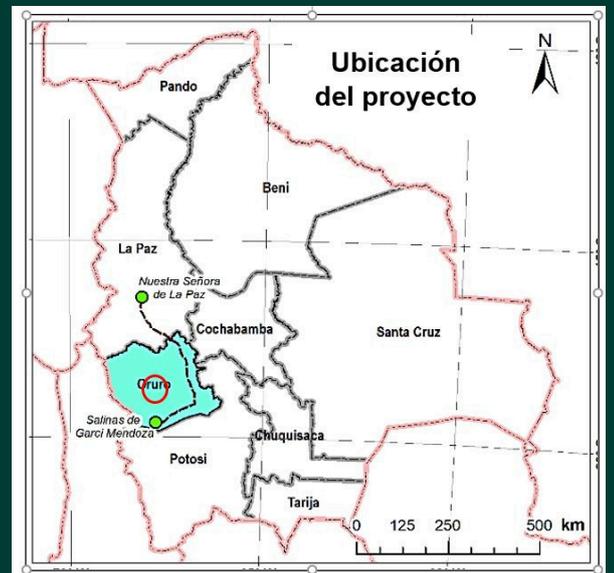
Ubicación:

Está localizado en el municipio de Salinas de Garcí Mendoza, Provincia Ladislao Cabrera del Departamento de Oruro, con una distancia en línea recta de 200 km hacia el SW desde la ciudad de Oruro.



OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo general es actualizar la información geológica minera en el sector Huatari, para identificar blancos exploratorios con posible potencial mineralógico en Ag, Pb, Zn y Cu, mediante la interpretación de rasgos litológicos y estructurales combinados con estudios geoquímicos y geofísicos.



Geólogos investigando un afloramiento de roca volcánica



METODOLOGÍA DE TRABAJO

- A. Recopilación de información bibliográfica disponible de estudios anteriores, tanto interna como externa.
- B. Elaboración de mapas base a partir de información geológica a escala 1:100.000 y 1:250.000; así como mapas de alteración hidrotermal y del relieve del terreno en base a imágenes ASTER y Modelo de Elevación Digital (del sistema ALOS-PALSAR).

- C. Mapeo geológico estructural en superficie a escala distrital y a detalle 1:25.000, 1:5.000, 1:2.000 y en interior mina a escala 1:100 y 1:200.
- D. Muestreo semisistemático de roca y/o veta en superficie e interior mina a lo largo de estructuras mineralizadas o presuntamente mineralizadas incluyendo desmontes. También se colectaron muestras de control (duplicadas y blancas).
- E. Estudios geofísicos mediante magnetometría, tomografía eléctrica resistiva y polarización inducida (IP) en lugares de interés mineralógico.
- F. Análisis químico multielemental a nivel traza de 772 muestras por 34 elementos mediante ME ICP con re análisis de sobre límite para Ag, Pb, Zn, Cu. El oro fue analizado mediante ensaye al fuego + ICP-AES a nivel mena. Parte de las muestras fue analizada por oro mediante ensaye al fuego + AAS a nivel traza para efectos de comparación.
- G. Integración de la información obtenida mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), además de la generación de una base de datos y productos digitales e impresos (mapas y memoria explicativa).

Huatari se localiza en el sector oriental de la Serranía Intersalar, la cual es parte de la faja polimetálica del Altiplano y Cordillera Occidental, que consiste principalmente de brecha volcánica andesítica monomíctica con pasta microcristalina y coladas de andesita hornbléndica. La efusión de las coladas andesíticas ocurrió entre 17 y 16 Ma (mioceno temprano).

La litología más antigua ocurre al NE del área y consiste de arenisca arcósica de grano medio a grueso, de color marrón rojizo; tiene un espesor de 130 m. Suprayaciendo en discordancia angular se observa un horizonte de conglomerado polimíctico con espesor de 15 a 20 m, constituido por clastos subredondeados mal seleccionados (0,5 - 40 cm), de gneis, granito, pegmatita, cuarcita y esquisto, probablemente de un antiguo basamento. Al tope de esta unidad, se observan coladas de lava andesítica porfídica con fenocristales de plagioclasa y hornblenda en tamaño (< 5 mm) intruídas por diques de lamprófido piroxénico y andesíticos de dirección predominante N-S y con ancho de 1 a 5 m.



Andesita (Andesite) - Roca

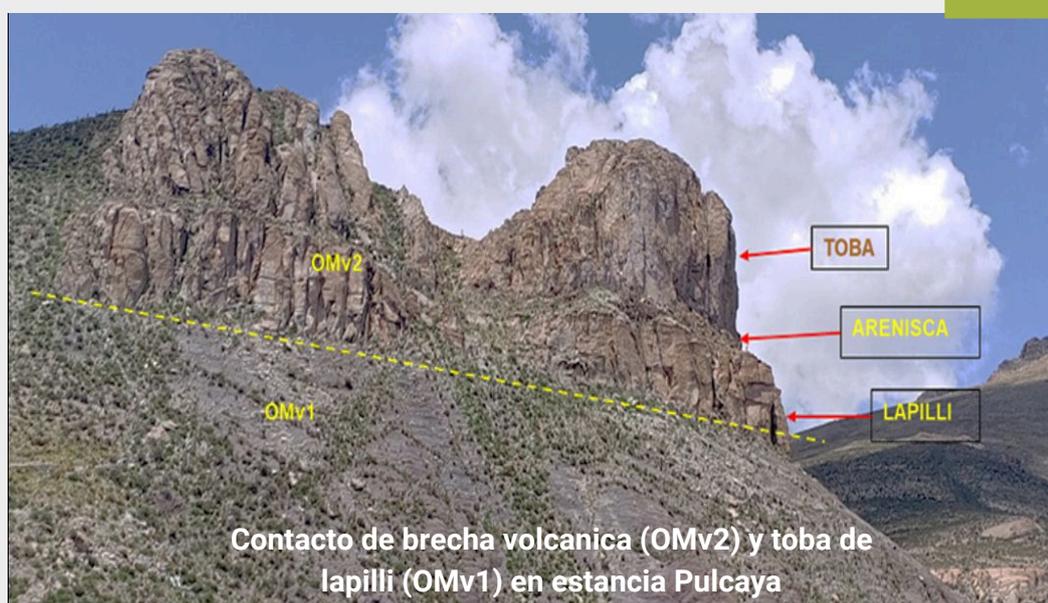
El subsector oriental se asocia a eventos explosivos y efusivos, conformada por rocas piroclásticas, aglomerado volcánico basalto-andesítico y brecha volcánica polimíctica de espesor >30 m, intercalada con coladas de andesita hornbléndica con un espesor de 1 a 5 m. En la porción septentrional en el área ocurre una micromonzodiorita datada en $17,6 \pm 0,2$ Ma; la morfología del cuerpo es elongada con dirección general N-S.

La secuencia volcánica en la parte austral del área se compone de una intercalación de toba de lapilli, toba vítrea y epiclastitas de origen lacustre con un espesor de 75 m. Suprayaciendo en concordancia se observan brechas volcánicas (Figura 2) con clastos menores a 10 cm y pasta andesítica microcristalina con un espesor < 30 m. Además, ocurren coladas de andesita con fenocristales de plagioclasa < 5 mm (espesor 5 m) y aglomerado volcánico de andesita basáltica con clastos subredondeados de 5 a 15 cm de tamaño.

Los principales elementos estructurales constituyen fracturas y fallas predominantemente con una tendencia de 60°-80°, concordando con un lineamiento NE semidistrital observado en las imágenes satelitales asociado a fallas dextrales. En la parte septentrional del área, entre la estancia Viroxa y Pulcaya, las fallas con un azimut de 315° se asocian a la ocurrencia de diques andesíticos.

MINERALIZACIÓN

Es de carácter polimetálico (Ag-Pb-Zn-Cu), destacando Pb, Ag y Zn como elementos que presentan altas concentraciones, marcadas por un control estructural de orientación NE y un sistema de fracturación secundaria NNW. Las ocurrencias y depósitos conocidos son: (i) Condoriquiña: Ag-Pb, Zn ± Au, (ii) Iranuta: Pb-Ag-Zn ± Cu, y (iii) Quintal: Pb-Zn.

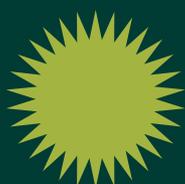


Contacto de brecha volcánica (OMv2) y toba de lapilli (OMv1) en estancia Pulcaya

Las ocurrencias y depósitos son principalmente filonianos (tipo relleno de fracturas) y brechas de falla, relacionados con intrusiones subvolcánicas en profundidad. El brechamiento es una característica general de casi todas las estructuras mineralizadas, afectando también a los minerales de mena. Es común observar vetillas centimétricas a milimétricas.

El relleno mineral consiste en más de 15 especies, los minerales de mena son galena, esfalerita, malaquita, azurita, bornita, calcopirita y calcosina. Como minerales de ganga ocurren principalmente cuarzo, calcita, baritina, pirita, siderita, alunita, hematita, limonita y goethita.

La temperatura de homogenización de inclusiones fluidas en cuarzo de la mina Iranuta es de 165 - 290 °C, con una salinidad promedio de 0,7% de NaCl, indicando que se trataría de un depósito epitermal de sulfuración baja a intermedia.



ALTERACIÓN HIDROTHERMAL

Se identifican cuatro tipos: arcillización, propilitización, silicificación y piritización (Figura 3):

La arcillización - compuesta principalmente por caolinita y en menor proporción alunita, ocurre en zonas cercanas a domos, diques y en halos subparalelos a fallas (Cerros Chorka, Jankho Jakke y al SW de la población de Lía), alterando coladas de lava y flujos piroclásticos alrededor de los cerros Llallaguani y Okhe Tankhani (Tojo Tojo) y Senka Loma (al SW de Quintal).

La propilitización - consistente de clorita, epidota y calcita - ocurre ampliamente alterando coladas andesítico-basálticas ricas en minerales ferromagnesianos y diques de composición andesítica observable en la porción N, alrededor de Viroxa e Iranuta.

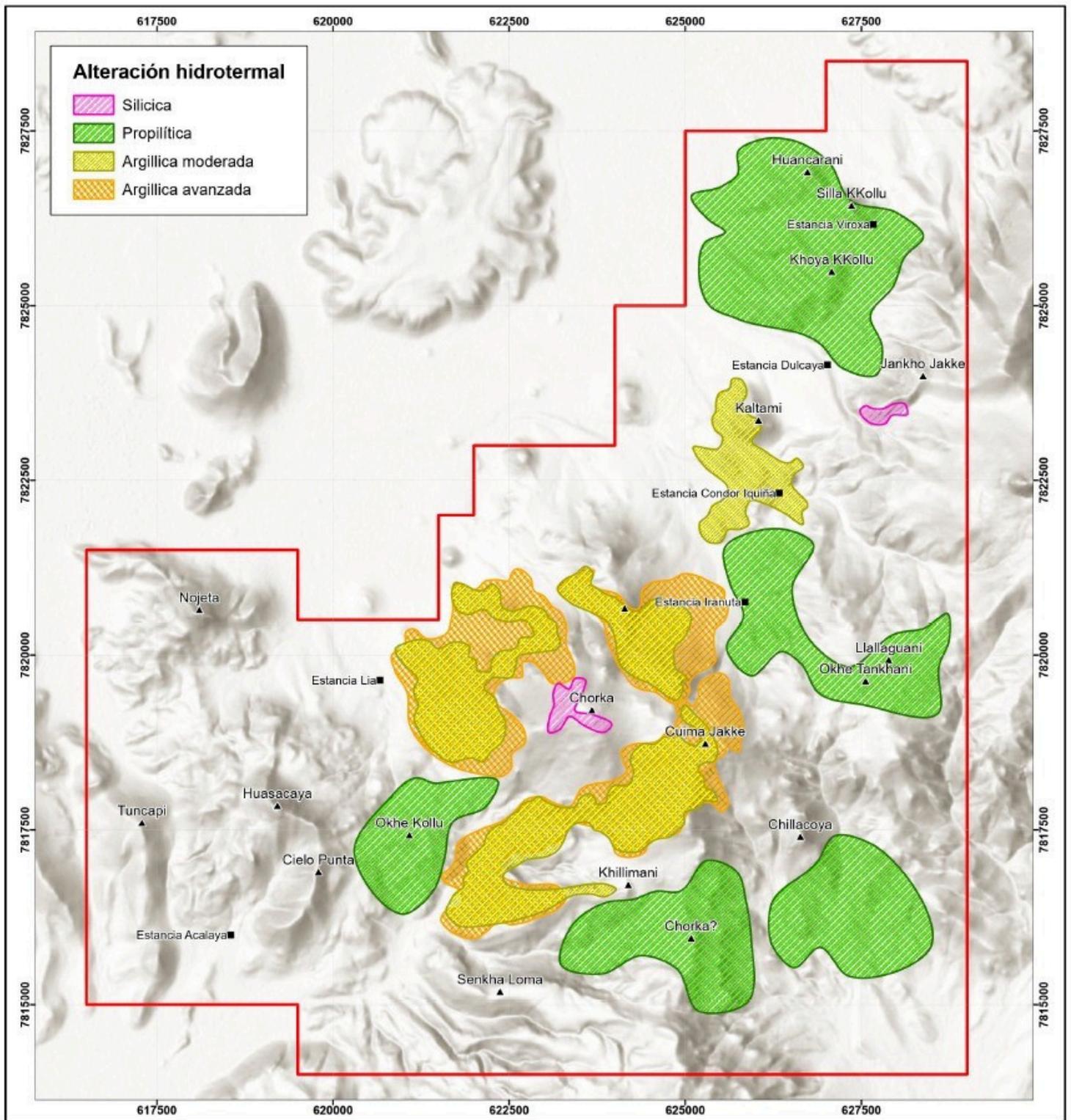
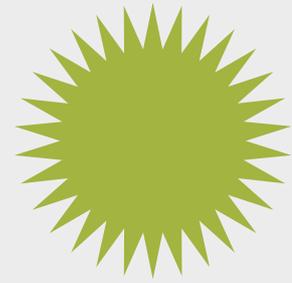
La silicificación ocurre en zonas más restringidas, alrededor de la cúspide del Cerro Chorka. En brechas hidrotermalmente alteradas con un ancho de 1 m al NWW del Cerro Jankho Jakke y al S, el Cerro Huasacaya y Quintal presenta cuarzo-alunita.

La piritización - aparentemente singenética - ocurre como cristales diseminados en coladas y brechas volcánicas andesíticas, presentes en las faldas del Cerro Vila Pucara (entre Iranuta y Quintal). Otras ocurrencias se restringen a 800 m al SW de Viroxa.



(Figura 3) - Proceso de mapeo y muestreo de una estructura vetiforme oxidada

ALTERACIONES HIDROTERMALES



Áreas de alteración hidrotermal, a partir de la interpretación de imagen ASTER. Proyecto Huatari, Salinas de Garci Mendoza

RESULTADOS

La prospección geológica minera confirma un sistema polimetálico bien definido, con fuerte correlación entre plata, plomo, zinc, cobre y arsénico. Se identifican cuatro subsectores; en orden de prioridad percibida son:

Condoriquiña – Iranuta (Pb-Zn-Cu-Ag): Subsector con múltiples vetas tipo rosario, asociadas a brechas hidrotermales y estructuras de falla con descuelgues importantes. Se observan contenidos significativos en plomo, zinc y plata, con ocurrencias de cobre en zonas puntuales. La mineralogía y la continuidad estructural hacen de este un objetivo prioritario para exploración detallada.

Tojo Tojo (Pb-Zn-Ag ± Cu): Vetas emplazadas en brechas hidrotermales silicificadas con buena continuidad superficial y mejores tenores en interior mina. La mineralización está asociada principalmente plumbo-argentífera, con aporte menor cobre. Es uno de los blancos más atractivos del área, con potencial para minería de bajo tonelaje.

Viroxa (Cu-Pb-Ag-Zn): Ocurrencia de vetas angostas con mineralización secundaria de cobre (malaquita, azurita) asociadas a estructuras subparalelas. Aunque las vetas son de poca continuidad superficial y están parcialmente cubiertas, los desmontes presentan indicios de mineralización económica. Requiere estudios adicionales.

Lía (Pb-Zn): Estructuras mineralizadas asociadas a brechas clastosoportadas con desarrollo limitado. Las anomalías en superficie son bajas a moderadas, lo que reduce su prioridad exploratoria pese a la presencia de algunas vetillas cincíferas. Su potencial es considerado bajo.

Los subsectores Condoriquiña y Tojo Tojo se identifican como objetivos prioritarios para continuar con exploración detallada, debido a su potencial para alojar mineralización polimetálica de interés económico.

En contraste, el subsector Lía presenta anomalías bajas a moderadas, por lo que se considera de baja prioridad. Dado que el zinc es móvil en ambientes epitermales, sus concentraciones superficiales pueden subestimar el potencial real, especialmente en Condoriquiña, Iranuta y Tojo Tojo. Por ello, es fundamental evaluar con mayor precisión la distribución del zinc en el sector Huatari.



PROSPECCIÓN GEOLÓGICA MINERA EN EL SECTOR

ANCOYO, SALINAS DE GARCI MENDOZA

Departamento de Oruro

Ubicación y relieve.:

Provincia Ladislao Cabrera del Departamento de Oruro a 349 km al SSE de la ciudad de La Paz. Cubre un área de 138 km². presenta una morfología accidentada con un relieve local muy variable



OBJETIVO DEL PROYECTO

Establecer blancos de exploración minera para los elementos Ag, Pb y Zn , así como Au y Cu, por medio de la identificación e interpretación de los rasgos litológicos y estructurales, combinados con la ocurrencia de anomalías geoquímicas en el área.

Se tiene un registro de trabajos de explotación anteriores realizados en las minas María Luisa y Margarita, por la compañía ASARCO y posteriormente por COMIBOL, hasta la nacionalización de las minas en el año 1952. Actualmente la explotación minera es de pequeña escala llevada a cabo por las cooperativas mineras María Luisa R.L., 23 de Marzo R.L. y Pacocollo R.L.



GEOLOGÍA Y MINERALIZACIÓN

El área de estudio está ubicada en la parte oriental de la serranía intersalar, la cual es parte del arco magmático Oligoceno a Plioceno con numerosos cuerpos subvolcánicos y domos de la misma edad. De manera general, el área se caracteriza como una zona con depósitos y ocurrencias de mineralización principalmente de Ag-Pb-Zn y localmente Au±Cu.

Destaca la caldera volcánica María Luisa con emplazamiento de cuerpos hipabisales de micromonzodiorita y domos riolíticos en sus márgenes.



EL SECTOR ANCOYO SE SUBDIVIDE EN CUATRO SUBSECTORES:

Subsector 1: Minas la Deseada y Guadalupe.

Con las vetas: Guadalupe, La Deseada, Preciada, La Española I las cuales se caracterizan por anomalías geoquímicas significativas en los elementos plata, plomo, zinc y oro.

Subsector 2: cerro Mokho y adyacentes.

Con las vetas: Japuma, Santiago, Jime y La Rica: presentan anomalías geoquímicas altas a significativas para los elementos oro, plata, plomo y deben ser consideradoa para una etapa de exploración posterior; la veta Santa Clara exhibe anomalías moderadas, sin embargo, se observa labores mineras antiguas de explotación a pequeña escala.

Subsector 3: Rosa Pata - mina María Luisa – Quiritani.

Con las vetas Calvario y Peregrina las cuales constituyen una sola estructura continua en superficie con regularidad en ancho, exhibiendo anomalías significativas para los elementos oro, plata, plomo, zinc y cobre. Por otra parte, las vetas La Escondida, Dos Amigos y Santa Inés muestran anomalías moderadas en plomo y plata.

Subsector 4: Vituyo – Saytoco.

Cuerpos mineralizados son escasos y de poca relevancia retornando valores geoquímicos bajos.

Los resultados obtenidos permiten establecer cuatro áreas como blancos de exploración; las cuales - a partir de los trabajos anteriormente descritos - son:

Área 1: Santa Rita (Au-Ag-Pb-Zn±Cu). Brechas de falla y vetas con un ancho medio de 1.5 m y una dirección general entre 110° a 120° y 75° de buzamiento al NE, emplazadas en toba de lapilli y en andesita asociadas a eventos de extracaldera.

Área 2: Husachata (Au-Pb-Zn; Ag±Cu). Ocurrencia en brecha de falla, ancho medio de 2,5 m emplazada en tobas de lapilli; su dirección general es 70° - 120° con buzamiento de 75° al ,80° NE.

Área 3: Mokho (Au-Pb-Zn-Ag±Cu). Vetas radiales con un ancho medio de 0,8 m y direcciones de 110° y 235° con buzamiento aproximado de 75° - 80° NE emplazadas en andesita y tobas de lapilli.

Área 4: Jakarani (Pb-Ag; Zn±Cu). Vetas con una dirección general de 100° - 110° y buzamiento aproximado de 75° 80° al NE con ancho medio de 0,6 m, emplazadas en toba y depósitos vulcano-sedimentarios andesíticos de extracaldera.



Los resultados obtenidos permiten establecer cuatro áreas como blancos de exploración

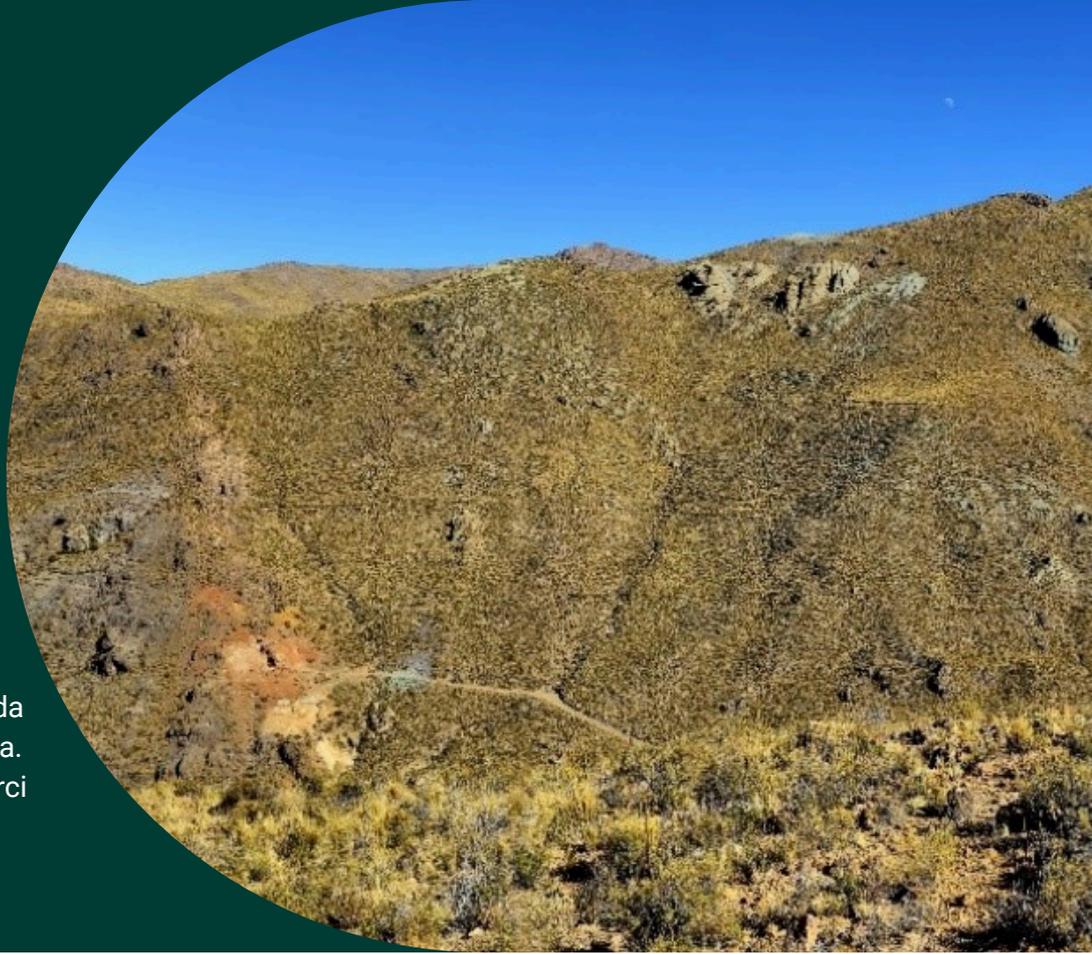


Inauguración de los proyectos Ancoyo y Huatari en Salinas de Garci Mendoza.



Cerro Husachata

Estructura vetiforme mineralizada (izquierda) en el cerro Husachata. Proyecto Ancoyo, Salinas de Garci Mendoza



Combinando datos geológicos, estructurales, geoquímicos y el potencial mineralógico estimado, el sector Ancoyo de Salinas de Garci Mendoza constituye un depósito metalífero de alta expectativa, para el cual se debe elaborar, en un futuro próximo, un programa de exploración que incluya ejecución de taladros de diamantina en los blancos de exploración anteriormente mencionados.



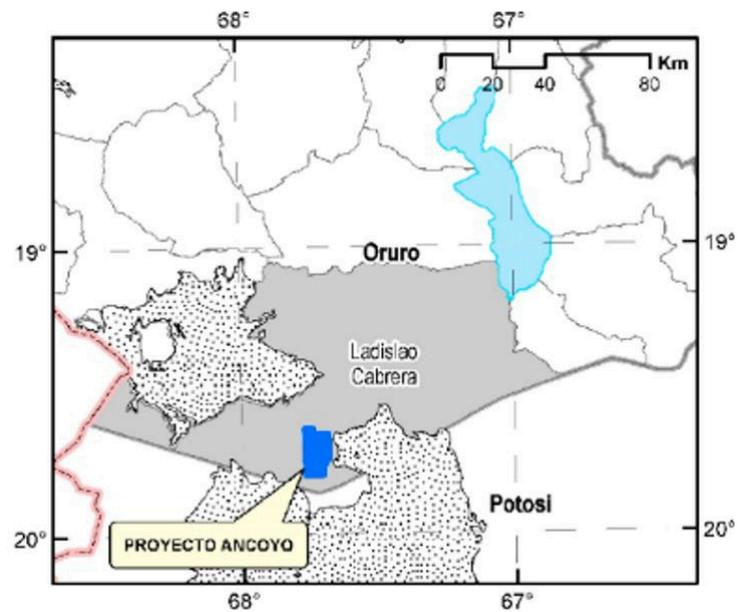
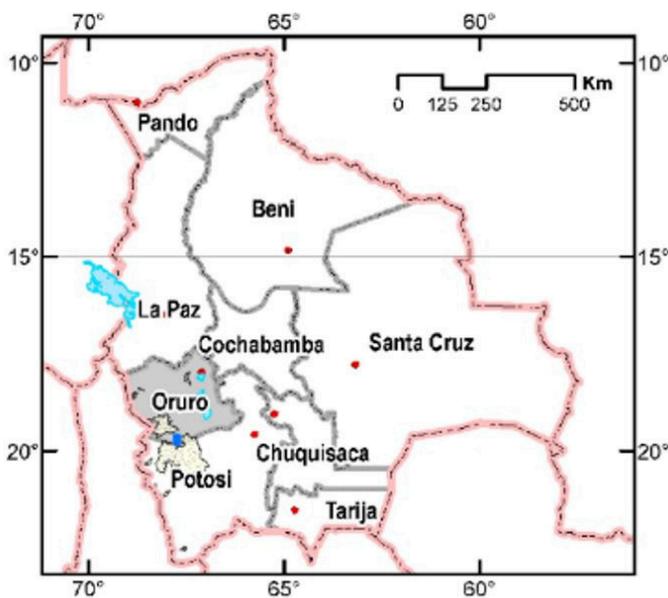
Mapeo geológico y obtención de datos estructurales en el cerro Calvario. Proyecto Ancoyo, Salinas de Garci Mendoza

Cerro Calvario

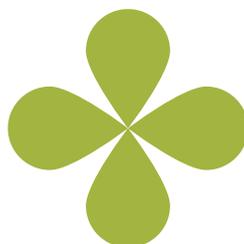


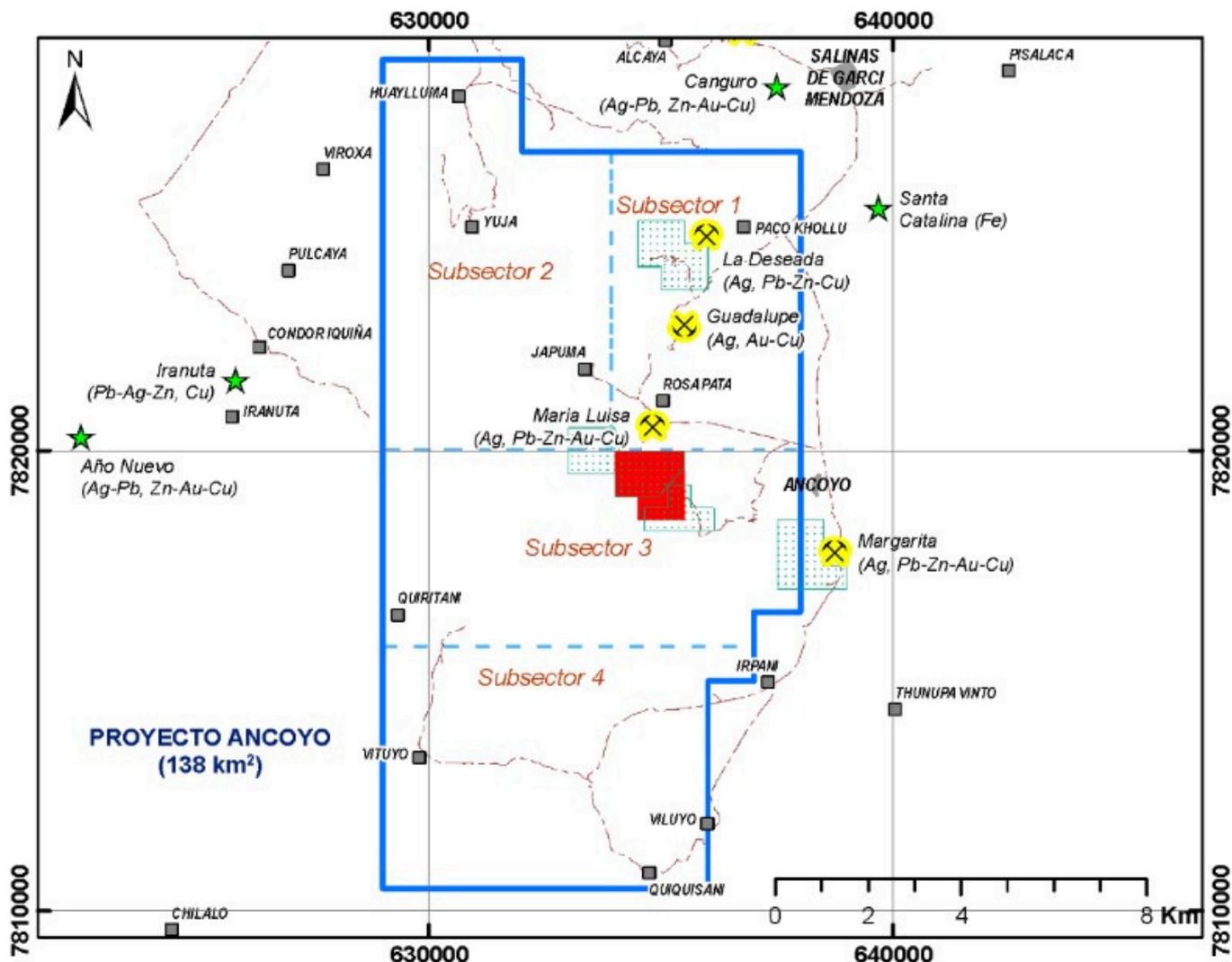


Ayudantes de campo realizando una canaleta para muestreo, bajo la supervisión del geólogo.
 Proyecto Ancoyo, Salinas de Garci Mendoza



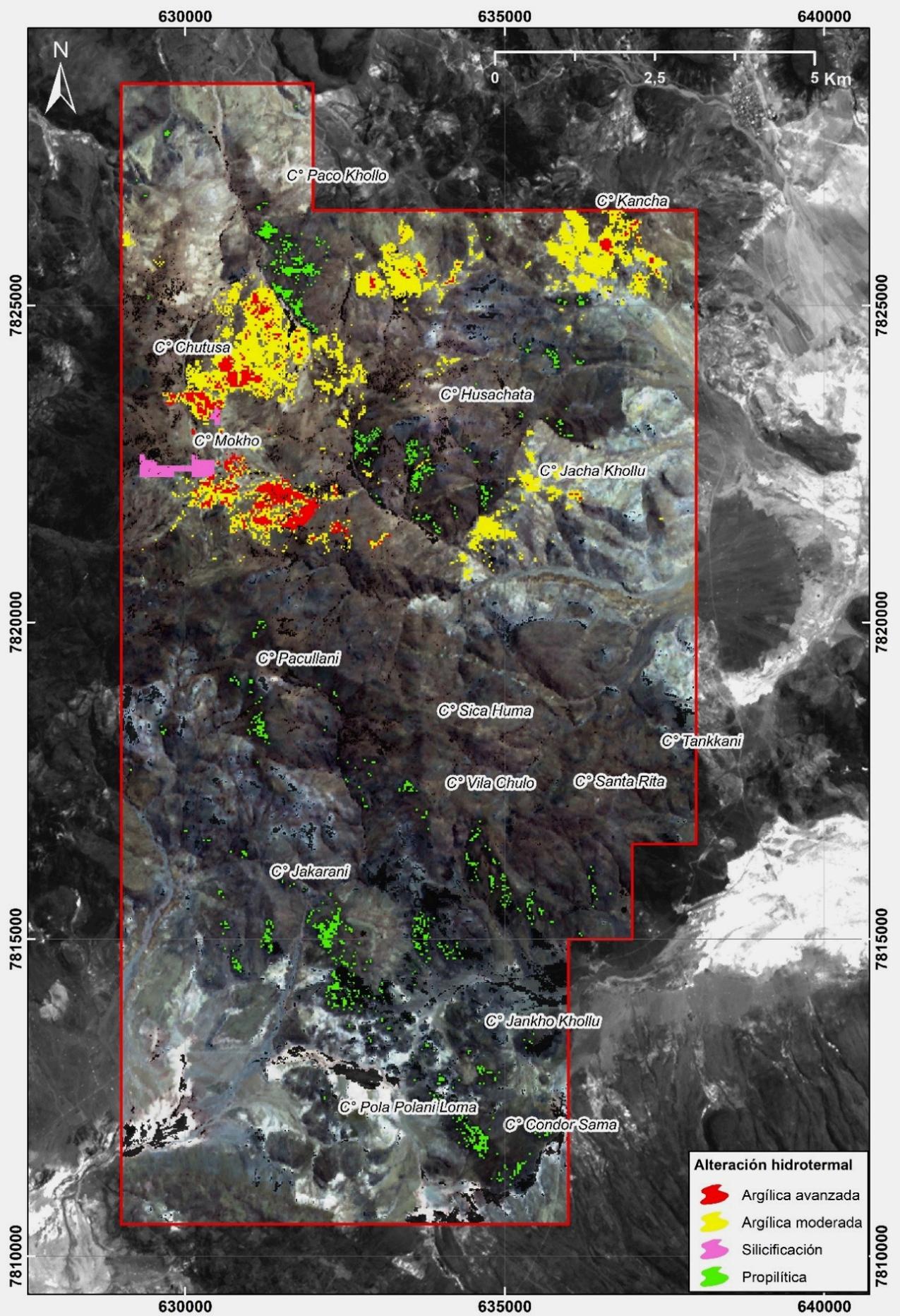
Ubicación del área de proyecto Prospección geológica minera en el sector
 Ancoyo de Salinas de Garci Mendoza.





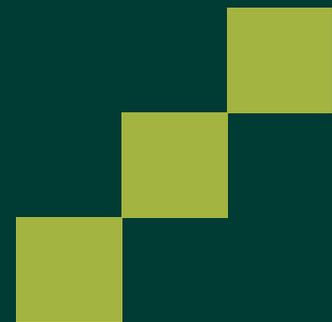
Ubicación del área de proyecto Prospección geológica minera en el sector Ancoyo de Salinas de Garci Mendoza.





Respuesta espectral de alteración hidrotermal en imagen ASTER. Sector Ancoyo de Salinas de Garci Mendoza.

CON RECURSOS PROPIOS



El principal objetivo de la prospección o exploración minera es la localización de nuevos recursos minerales y reservas que permitan mantener la actividad minera mediante la reposición de las reservas extraídas o, en su caso, incrementar el beneficio económico generado por la mayor rentabilidad de los activos mineros. La prospección y exploración minera son fundamentales para identificar y evaluar depósitos de minerales, lo que guía la inversión y el desarrollo de proyectos mineros. Es la primera etapa del análisis geológico de un territorio, reduce el riesgo de inversión, contribuye al crecimiento económico, promueve prácticas mineras sostenibles, permite evaluar la viabilidad económica de los yacimientos.



El cambio de matriz energética y tecnológica mundial está generando una nueva y creciente demanda especializada de minerales y metales. La necesidad de incrementar el uso de energías limpias, en un contexto de cambio climático, ha ocasionado una demanda creciente de minerales críticos o estratégicos (litio, cobalto, cobre, níquel y elementos de tierras raras), los cuales tienen potencial para ser usados en tecnologías “verdes”. El SERGEOMIN, con el fin de adaptarse a estos cambios y aprovechar el nuevo escenario de demanda de minerales, durante la gestión 2024 ha realizado una investigación geológica-geoquímica con el fin de determinar el potencial de elementos de tierras raras en la Serranía Palca de la Provincia Alcalina de Ayopaya, en el Departamento de Cochabamba. Asimismo, realizó el reconocimiento geológico y muestreo geoquímico orientativo en la porción occidental del distrito Corque, departamento de Oruro.

N°	Nombre de la Investigación	Municipio	Elementos objetivo	Presupuesto (Bs)	Área de estudio	Depto.	Ejecución Física	Ejecución Financiera
1	Geología, geoquímica y potencial de elementos de tierras raras en la Serranía Palca , Provincia Alcalina de Ayopaya	Independencia	Tierras raras	851,903	169 km ²	Cochabamba	100%	81%
2	Reconocimiento geológico y muestreo geoquímico orientativo en la porción occidental del distrito Corque	Corque	Cu, platinoideos	81,269		Oruro	100%	100%



ELEMENTOS DE TIERRAS RARAS

En la Serranía Palca de la
Provincia Alcalina de Ayopaya,
Cochabamba

Ubicación y relieve.

Municipio de Independencia, provincia
Ayopaya, departamento de Cochabamba,
distante aproximadamente a 150 km al SE
de la ciudad.

ACTIVIDADES REALIZADAS

- Compilación selectiva de la información disponible, tanto interna como externa
- Interpretación de imágenes satelitales
- Elaboración de mapas geológicos base a diferentes escalas
- Trabajo de campo: verificación, actualización y complementación de información
- Muestreo de roca y de sedimentos de corriente
- Análisis multielemental por 34 elementos + oro en el laboratorio de ALS, Lima, Perú y análisis multielemental por 44 elementos + oro (incluye elementos de tierras raras) en el laboratorio de ALS, Vancouver, Canadá. Se colectaron 96 muestras de roca y/o veta y dos muestras duplicadas. Asimismo, se tomaron 18 muestras de sedimentos de corriente (SC) con una muestra duplicada.
- Procesamiento de datos obtenidos en el terreno y su integración con la información preexistente y aquella generada en gabinete (incluyendo resultados analíticos), así como reinterpretación de la misma.
- Integración de toda la información obtenida, mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) y generación de una base de datos y productos digitales.
- Elaboración de mapas y memoria explicativa (formato impreso y digital)

GEOLOGÍA Y MINERALIZACIÓN

A lo largo de la serranía Palca ocurren rocas alcalinas de edad cretácica ligadas a un ambiente de rift abortado. Éstas están emplazadas en una secuencia de rocas sedimentarias siliciclásticas, de edad paleozóica representadas por las formaciones Capinota (lutita gris oscura y arenisca marrón clara), Anzaldo (limolita, lutita y arenisca gris verdosa) y Amutara (arenisca cuarcítica, intercalada con limolita) todas ordovícicas.

Las rocas alcalinas ocurren en los stocks de sienita nefelínica de los cerros Sapo y San Cristóbal, asociados a pequeños cuerpos intrusivos y diques carbonatíticos ubicados al norte de Independencia. Destaca la intrusión carbonatítica de Chiaracke, con una extensión aproximada de 1.2 x 0.5 km (en dirección N-S), la cual está acompañada por diques y cuerpos lenticulares pequeños de composición ferrocarbonatítica a silicocarbonatítica, así como brechas con flogopita ricas en carbonato que se encuentran ampliamente distribuidas en la roca huésped sedimentaria del ordovícico. Estos cuerpos contienen bastnaesita $(\text{Ce,La,Y})\text{CO}_3\text{F}$ y monacita $(\text{Ce,La,Pr,Nd,Th,Y})\text{PO}_4$, los cuales ocurren dispersos, en fisuras y venillas de la carbonatita.

En el sector de Tultuani al NE de Cerro Sapo a lo largo de la quebrada del río Khori Mayu, aflora un complejo de brechas de composición sienítica de 1.2 km² de extensión.

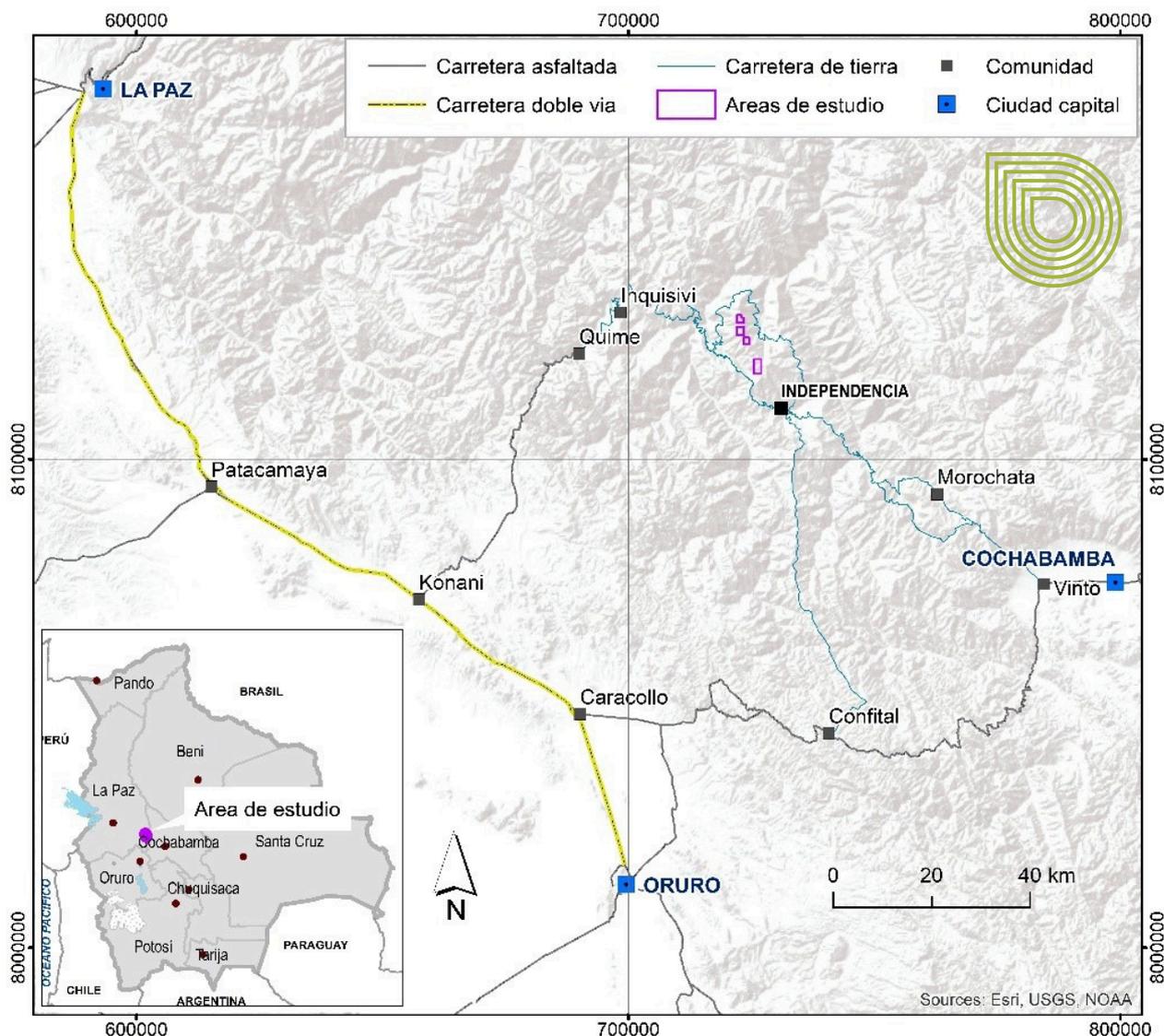
Varios sills, diques máficos y diatremas de poca extensión afloran a lo largo de la serranía y los valles como los de la Laguna Khoallaqui, al sur de Chairacke. Por otra parte, en el sector del cerro Cusqueño se observa una serie de pequeños cuerpos de brecha y diques máficos.

La carbonatita de Chiaracke exhibe anomalías significativas a altas en elementos de tierras raras ligeras, alcanzando a 2.4 % en sumatoria de elementos de tierras raras ligeras (Σ LREE) siendo los elementos mayoritarios el lantano y cerio (>10000 ppm).

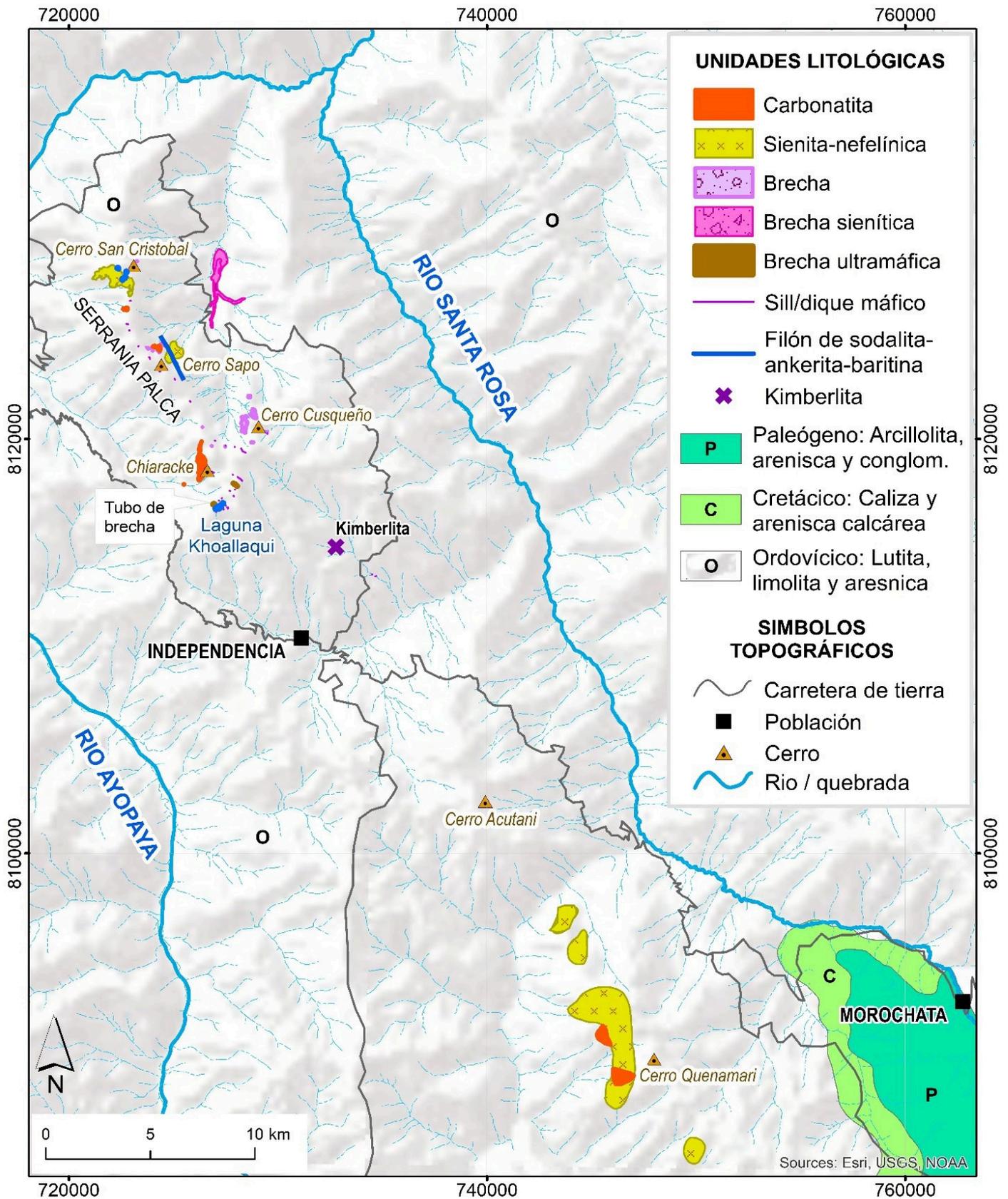
Al NW del cerro Tokorani ocurre un par de intrusivos pequeños de carbonatita cálcica (sövita) que alcanza a 0.7 % en Σ LREE con valores anómalos en lantano, cerio, neodimio y praseodimio.

En cuanto a la distribución de elementos radiactivos, las concentraciones de torio están mayormente relacionadas a carbonatita y rocas alcalinas alcanzando los 2010 ppm en roca. Por otra parte, un valor anómalo de torio (1915 ppm), ocurre a un km al NW del stock sienítico del Cerro Sapo, en sedimentos de corriente. El área no es uranífera; el uranio se encuentra por debajo del nivel de detección (<10 ppm).

El intrusivo carbonatítico Chiaracke, considerando su extensión arriba indicada, asumiendo una profundidad de 100 m en razón del desnivel entre el flanco este y oeste; y un peso específico referencial de 2.8 (corresponde a una dolomía estándar), alberga un potencial de aproximadamente 128 millones de toneladas métricas brutas.



MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA (EN ROJO) DE LA PROVINCIA ALCALINA DE AYOPAYA, COCHABAMBA.



MAPA GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO DE LA PROVINCIA ALCALINA DE AYOPAYA, COCHABAMBA.



SERRANÍA PALCA

Vista general de una parte de la Serranía Palca, Provincia Alcalina de Ayopaya, Cochabamba.



MUESTREO DE SEDIMENTOS



Muestreo de sedimentos de corriente en el área de la Serranía Palca, Provincia Alcalina de Ayopaya, Cochabamba.



RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO Y MUESTREO GEOQUÍMICO ORIENTATIVO DISTRITO CORQUE

Departamento de Oruro



Ubicación.

Las áreas de estudio (San Antonio de Norcala, Opoqueri, San José de Cala y río Barras), están localizadas en el municipio Corque, provincia Carangas del departamento de Oruro, aproximadamente a 104 km al SO de la ciudad de Oruro.



OBJETIVO

Verificar y actualizar la información geológica enfocado en las estructuras circulares posiblemente asociadas a intrusivos de composición máfica, su caracterización petrográfica y posible ocurrencia de mineralización (cobre y platinoides) asociada a este contexto geológico.



MÉTODO DE TRABAJO ACTIVIDADES:

- Recopilación de información bibliográfica disponible de estudios anteriores.
- Elaboración de mapas base a partir de información geológica a escala 1:100k y 1:250k..
- Reconocimiento geológico general y mapeo en sectores puntuales y muestreo geoquímico orientativo de roca. Se colectaron 15 muestras.
- Muestreo geoquímico de sedimentos de corriente; total de muestras colectadas: 33 incluyendo una duplicada.
- Mapeo geológico detallado y levantamiento de columnas estratigráficas.
- Análisis químico a nivel traza de 10 muestras por el grupo de los platinoides empleando el método de ensayo al fuego por sulfuro de níquel, seguido de la disolución con agua regia. Los PGMs se determinan por ICP-MS (PGM-MS25NS). Johannesburg, Sudáfrica.
- Integración de la información obtenida mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), elaboración un informe técnico y mapas tanto en formato digital como impreso.

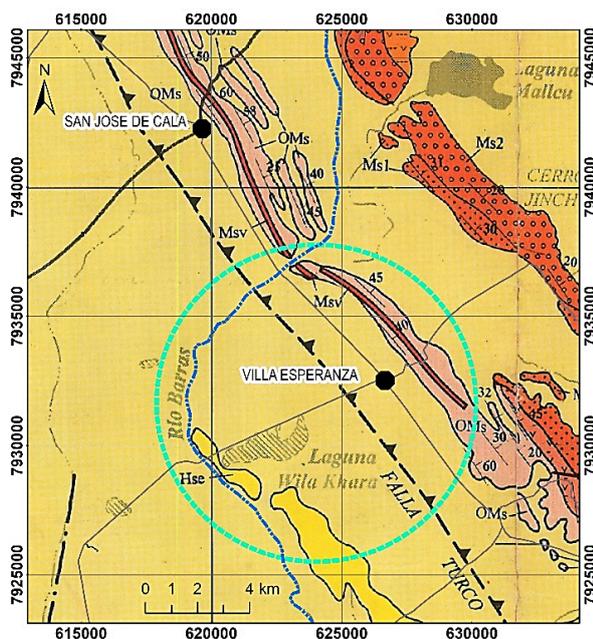


El distrito Corque se ubica en la provincia morfoestructural del Altiplano, situada entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental de Bolivia. Las rocas más antiguas del área corresponden a sedimentos continentales y lacustres del Oligoceno al Mioceno superior, dentro de los cuales ocurre un sill? o colada? de basalto porfídico, de gran extensión.. También se registra la ocurrencia de una brecha con fragmentos de piroxenita y lámprófidico. con apariencia de sill o colada de lava de gran extensión, aunque discontinua. La cubierta cuaternaria es llegando a cubrir más del 50% del área de estudio.

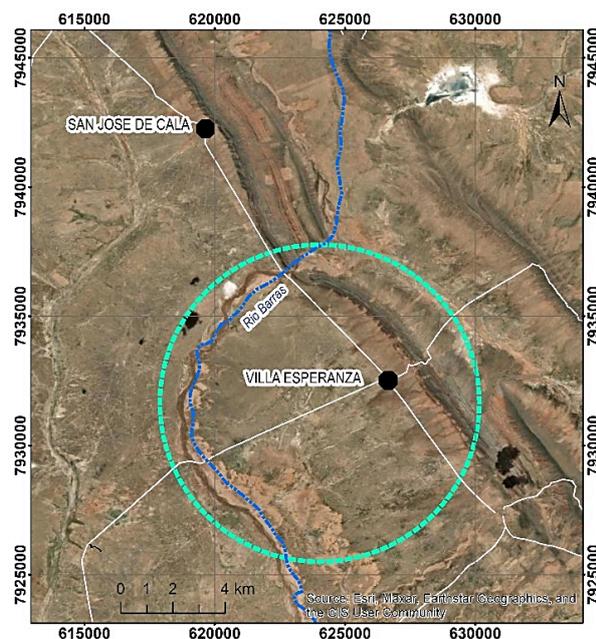
Durante el Paleógeno, específicamente en el Oligoceno, se depositaron las formaciones Turco y Huayllapucara. La primera está compuesta por arenisca y lutita roja con intercalaciones tobáceas, mientras que la Formación Huayllapucara se caracteriza por arenisca roja y verde, localmente con niveles conglomerádicos. Hacia el Oligoceno superior y el Mioceno inferior, se desarrolló la Formación Mauri, constituida por colada riolítica, toba, ignimbrita, sedimentos tobáceos y conglomerado.

En el Neógeno, durante el Mioceno, se registran diversas unidades litológicas, entre ellas la Formación Azurita, formada por conglomerado con clastos de granito rojo, gneis, pegmatita y arenisca sabulítica y arcosa. La Formación Totorá, por su parte, se compone de arenisca y lutita roja, localmente con ocurrencia de yeso, mientras que la Formación Pomata consiste en conglomerado de pie de monte con clastos de roca volcánica. En esta misma época, se emplazaron las intrusiones angostas de roca máfica en las rocas sedimentarias de la Formación Huayllapucara.

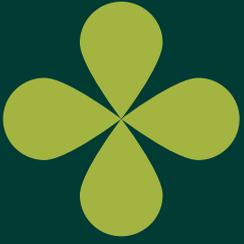
Durante el Cuaternario, se acumularon depósitos continentales de diferente origen. Entre ellos se distinguen depósitos de terraza compuestos por grava, arena, limo y arcilla; depósitos aluviales con características similares; y depósitos eólicos en forma de dunas formadas por arenas de grano fino a medio.



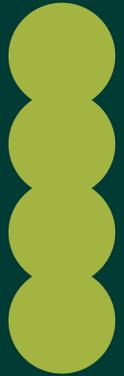
Mapa geológico donde se observa una estructura circular al sureste de San José de Cala, delimitada en la porción oeste por el río Barras



Vista en imagen satelital de la misma estructura



Reconocimiento
geológico en la parte
occidental del distrito
Corque, Oruro



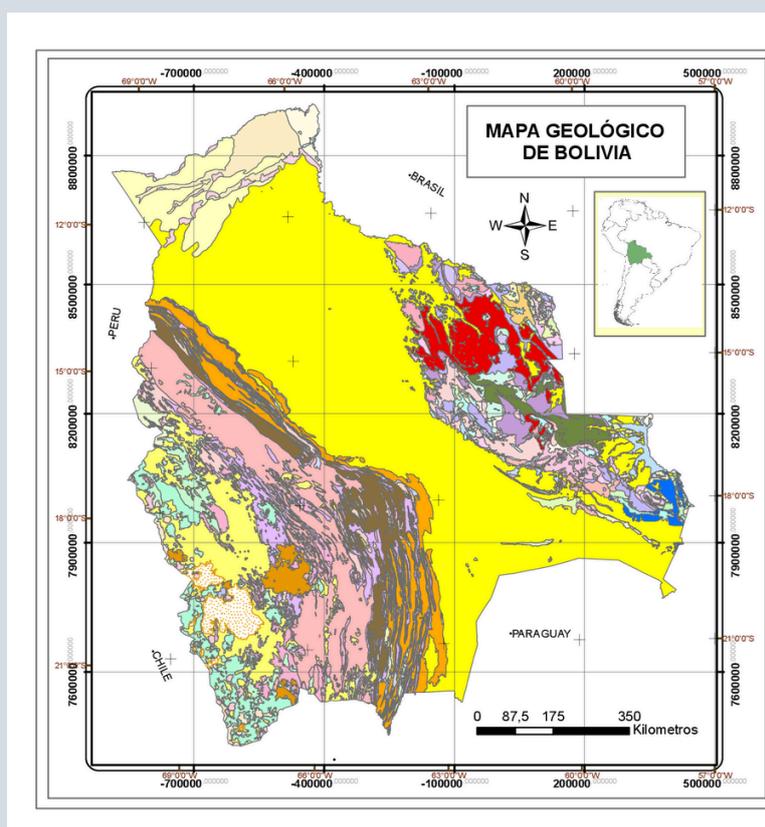
OTRAS ACTIVIDADES EJECUTADAS POR LAS UNIDADES DE PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN DURANTE LA GESTIÓN 2024 SON:

Elaboración de perfiles de proyecto

Se elaboraron los siguientes perfiles, los cuales fueron propuestos a las gobernaciones para su ejecución – mediante convenios intergubernativos - durante gestiones siguientes:

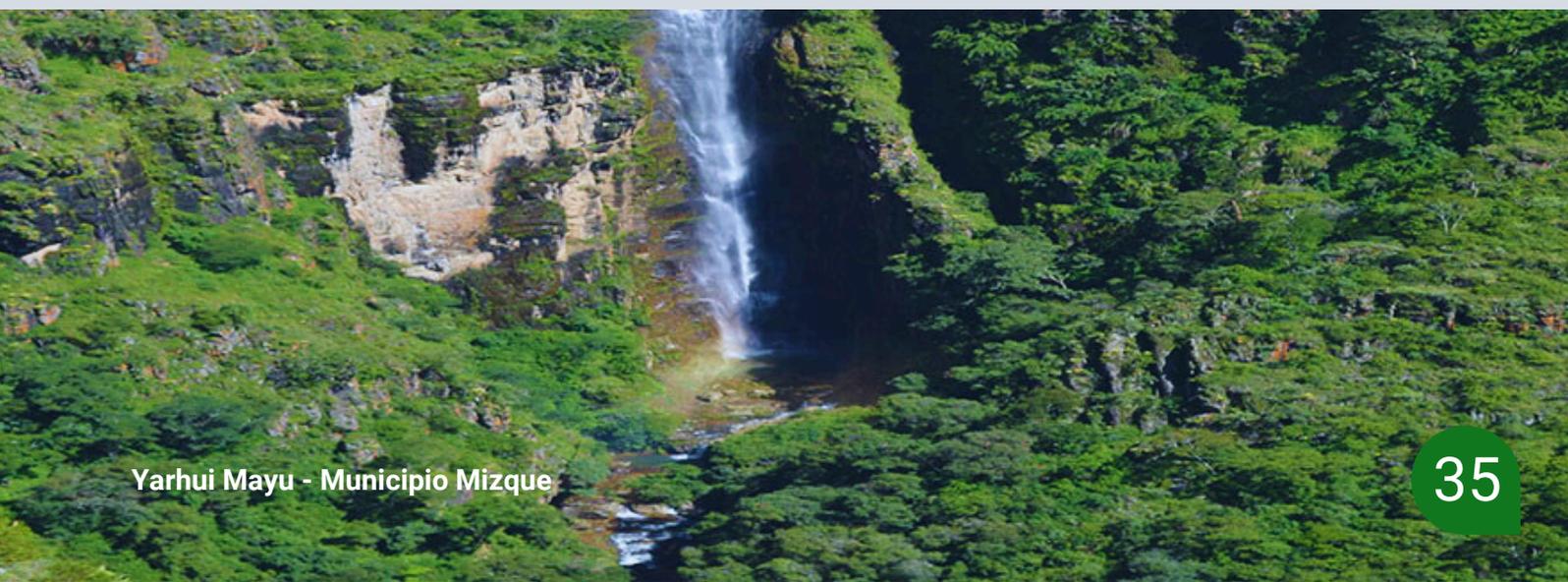
3 perfiles para Oruro, 4 para Potosí, 1 para La Paz, 1 para Chuquisaca, 2 para Cochabamba, 1 para Santa Cruz, 2 para Beni, 1 para Pando y 1 para Tarija.

N°	Nombre de proyecto	Departamento	Municipio	Elementos objetivo	Año de gestión	Estado del proyecto	Costo total Bs	Área de estudio km ²
1	Prospección geológica minera del área de Aguas Calientes - Qaqachaca (Sb-Au)	Oruro	Challapata	Sb, Au, Zn, Pb	2024	En etapa de corrección	3.015.000	149
2	Prospección geológica por mineralización polimetálica (Pb-Ag-Zn-Au-Cu) en el área Sonia-Susana , distrito Carangas	Oruro	Sabaya	Pb-Ag-Zn-Au-Cu	2024	En etapa de corrección	2.101.200	90



3	Prospección y exploración geológica minera en el sector de Salinas de Garci Mendoza - fase II	Oruro	Salinas de Garci Mendoza	Ag, Pb, Zn, Au	2024	Desestimado por el GAD-OR	7.170.370	14
1	Prospección y Exploración Geológica Minera en el sector de Keluyo - Uyuni	Potosí	Ckochas	Ag, Pb, Zn	2022, 2023, 2024, 2025	Aprobado, en etapa de transferencia de recursos	5.847.158	122
2	Prospección y Exploración Geológica Minera en el sector de Phurqui (polimetálico), distrito de Colquechaca	Potosí	Colquechaca	Pb, Ag, Zn, Sb	2024, 2025	Aprobado, en elaboración de convenio	5.660.000	177
3	Prospección y Exploración Geológica Minera en el sector de Bombori	Potosí	Colquechaca	Pb, Ag, Zn, Cu	2024, 2025	Aprobado, en elaboración de convenio	4.023.200	25,5
4	Prospección geológica-minera por mineralización polimetálica (Sb-Au, Pb, Zn, Ag, Sn, Cu) entre los municipios Chuquihuta, Pocoata y Uncía , Norte Potosí, Bolivia Central	Potosí	Uncía, Chuquihuta y Pocoata	Sb-Au, Pb, Zn, Ag, Sn, Cu	2024, 2025	Aprobado, en etapa de transferencia de recursos	2.789.600	157

1	Prospección Geológica Minera entre los distritos de Colquiri y Caluyo (polimetálico)	La Paz	Colquiri	Sn, Zn, Ag, Pb	2024	Desestimado por el GAD-LP	2.640.000	58
1	Evaluación del potencial de rocas calcáreas de la formación El Molino en el sinclinal Chaupicocha , municipio San Lucas	Chuquisaca	San Lucas	Caliza	2024	En espera de respuesta por el GAD-CH	1.376.200	85
1	Prospección geológica minera en el prospecto Yarhui Mayu (Pb, Zn, Ag y otros), Municipio Mizque	Cochabamba	Mizque	Pb, Zn, Ag	2023, 2024	Aprobado, en etapa de transferencia de recursos	1.240.941	17
2	Prospección geológica por elementos de tierras raras y mineralización polimetálica (Pb, Zn, Ag, Sb, Au) en Calatranca y Cuyupaya , Provincia Alcalina de Ayopaya	Cochabamba	Independencia	Tierras raras y (Pb, Zn, Ag, Sb, Au)	2024	Desestimado por el GADC	2.346.800	81
1	Prospección geológica-geoquímica por elementos de tierras raras y niobio en el Complejo Alcalino Candelaria , departamento de Santa Cruz, Bolivia Oriental	Santa Cruz	San Matías	Tierras raras (REE)	2025	Desestimado por el GAD-SC	1.556.000	60



1	Evaluación del potencial de rocas calcáreas de la formación Copacabana en el área Quiquibey, municipio San Borja	Beni	San Borja	Caliza	2024	En espera de respuesta por parte del GADB	1.612.100	50
2	Prospección geológica aurífera del rio Beni, sector Blanca Flor	Beni	Riberalta	Au (aluvial)	2024	En espera de respuesta por parte del GADB	873.000	183
1	Exploración geoquímica por Au en sedimentos en Bella Brisa, Rio Beni	Pando	Villanueva	Au (aluvial)	2024	En espera de respuesta por parte del GADP	974.748	97
1	Evaluación del potencial de diatomitas en la cuenca de Padcaya	Tarija	Padcaya	Diatomita (roca industrial)	2024	En espera de respuesta por parte del GADT	786.000	41



Rio Beni

REVISIÓN DE PLANES DE TRABAJO

Provenientes de la Autoridad Jurisdicción Administrativa Minera (AJAM)



La DTPE forma parte del área institucional por el cual cursan los planes de trabajo, requisitos para la obtención de Contratos Administrativos Mineros (CAM) y las Solicitudes de Licencia de Prospección y Exploración (LPE), gestionados por la Autoridad Jurisdiccional Administrativa Minera (AJAM).

En el marco de sus atribuciones (artículo 140 de la Ley N° 535 de Minería y Metalurgia), la AJAM remite los planes de trabajo presentados por los actores productivos mineros

para CAM y LPE al SERGEOMIN a fin de que esta entidad elabore el informe de razonabilidad técnica.

En este contexto, durante la gestión 2024, la DTPE ha elaborado 789 informes de razonabilidad técnica, correspondientes a las distintas modalidades de planes de trabajo. Este proceso constituye un componente esencial dentro del procedimiento administrativo requerido para la aprobación de los CAM y LPE, conforme a la normativa vigente.



Reunión de coordinación para aprobación de informes

PROYECTOS DE INVERSIÓN EJECUTADOS MEDIANTE CONVENIOS INTERGUBERNATIVOS

Para promover trabajos de prospección y exploración, el Servicio Geológico Minero (SERGEOMIN) y el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro (GADOR) han suscrito tres convenios intergubernativos para la ejecución de proyectos de inversión. Éstos fueron financiados por el GADOR, con recursos provenientes de la recaudación de la regalía minera, conforme al artículo 229 de la Ley N° 535 de Minería y Metalurgia.

Justificación técnica y socio-económica.

Muchas de las operaciones mineras a pequeña escala existentes en el área enfrentan agotamiento de recursos, lo que hace indispensable la identificación de nuevos depósitos para garantizar la continuidad de la actividad productiva en la región. Los proyectos generan información geológica-minera actualizada y confiable sobre el potencial mineral metálico del área, lo que permitirá atraer inversiones públicas y privadas, nacionales e internacionales, orientadas al desarrollo minero sostenible.

Asimismo, su implementación contribuye a:

- Fomentar la generación de empleo local mediante la contratación de personal técnico y mano de obra calificada y no calificada durante las fases de prospección.
- Impulsar la economía local, ya que la actividad minera genera una cadena de valor que beneficia a sectores como el transporte, comercio, servicios y construcción.
- Reducir la migración rural-urbana, brindando oportunidades de trabajo y desarrollo a largo plazo en las propias comunidades, fortaleciendo el arraigo territorial.
- Aumentar los ingresos fiscales y regalías. Considerando que los resultados obtenidos son positivos, en un futuro se incrementaría la actividad minera en los sectores investigados y por ende, se podrá acrecentar el pago de regalías mineras a favor de la gobernación de Oruro, fortaleciendo a los municipios, contribuyendo al financiamiento de obras e infraestructura pública.



En resumen, la prospección geológica en estas áreas tiene una importante relevancia social y económica, alineándose con las políticas de desarrollo integral y equitativo del país.





**DIRECCIÓN
TÉCNICA DE
GEOLOGÍA
REGIONAL
(DTGR)**

**CARTA
GEOLÓGICA DE
BOLIVIA**

CARTA GEOLÓGICA



La Carta Geologica se elabora de acuerdo a la Ley 535, articulo 80, inciso a) donde se indica que SERGEOMIN tiene la atribución de elaborar, actualizar y publicar la Carta Geologica Nacional. La Carta Geologica es un mapa geológico escala 1:100.000 que muestra información básica sobre la geología (litología, lineamientos, fallas y alteraciones), recursos naturales (minerales metálicos y no metálicos, hídricos, etc), e infraestructura (caminos, poblaciones, centros de salud, etc.)

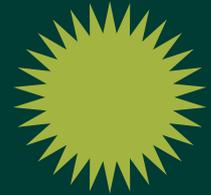
De manera general podemos decir que con la elaboración de las Cartas Geologicas los diferentes Gobiernos Autonos Departamentales , Gobiernos Autonomos municipales, comunidades, poblaciones rurales y diferentes actores mineros como Cooperativas, Empresas Privadas y Estatales se benefician con el conocimiento de la geología y la existencia de diferentes recursos naturales renovables y no renovables que puedan ser aprovechadas por diferentes actores.

En la gestión 2024 se han elaborado 6 Cartas Geologicas que se mencionan a continuación:

Nº	HOJA	NOMBRE	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	MUNICIPIO	LOGROS OBTENIDOS
1	6244	Cotacajes	Cochabamba/ La Paz	Ayopaya (Cbba) Inquisivi (La Paz)	Cocapata (Cbba) Inquisivi (La Paz)	Ocurrencias de Au, Zn, Pb
2	6731	El Palmar	Chuquisaca/ Tarija	Sud Cinti, Hernando Siles (Chuquisaca O'Connor (Tarija)	Culpina, San Pablo de Huacareta (Chuquisaca) Entre Rios (Tarija)	Ocurrencia de no metálicos como calizas silicificadas, sílex, grava, arena
3	6831	Huacaya	Chuquisaca	Luis Calvo, Hernando Siles	San Pablo de Buacareta, Villa Vaca Gusman, Huacaya y Machareti	Ocurrencia de no metálicos como calizas, diapiros y yesos
4	7840	Santo Corazon	Santa Cruz	Angel Sandoval, German Busch	San Matias, Carmen Rivero Torrez	Ocurrencias de Au, Zn, Cu
5	7741	Serrania Las Conchas	Santa Cruz	Angel Sandoval	San Matias	Ocurrencias de Au, Zn, Cu
6	7740	Rio Correreca	Santa Cruz	Angel Sandoval	San Matias	Ocurrencias de Au, Zn, Cu

Cuadro 1. Hojas geológicas elaboradas en la Gestión 2024

La elaboración de seis (6) cartas geológicas en la Gestión 2024, ha permitido incrementar la cobertura nacional en 11.177,6 km² con un porcentaje de 1,02%, en el siguiente cuadro se muestra la relación de las hojas publicadas con el consiguiente incremento:



RELACIÓN DE HOJAS PUBLICADAS ESCALA 1:100.000				
GESTIÓN	N° TOTAL DE HOJAS PUBLICADAS	SUPERFICIE CUBIERTA EN (km²)	(%) CON RELACIÓN A LA SUPERFICIE	(%) CON RELACIÓN AL OROGENO
DENAGEO (1960-1965)	52	96.343,00	8,77	14,55
GEOBOL (1965-1996)	42	74.534,40	6,78	11,26
SERGEOMIN (1996-2004)	16	30.023,60	2,73	4,53
SERGEOTECMIN (2004-2013)	34	67.395,90	6,13	10,18
SERGEOMIN 2014	6	11.433,80	1,04	1,73
SERGEOMIN 2015	5	5.797,00	0,53	0,88
SERGEOMIN 2016	8	7.801,20	0,71	1,18
SERGEOMIN 2017	8	12.753,50	1,16	1,93
SERGEOMIN 2018	6	11.707,40	1,07	1,77
SERGEOMIN 2019	6	11.726,00	1,07	1,77
SERGEOMIN 2020	6	9.220,30	0,84	1,39
SERGEOMIN 2021	5	8.789,50	0,8	1,33
SERGEOMIN 2022	6	7.536,70	0,69	1,14
SERGEOMIN 2023	6	11.696,40	1,06	1,77
SERGEOMIN 2024	6	11.177,60	1,02	1,69
TOTAL	212	377.936,20	34,4	57,07

Cuadro 2. Relación de hojas publicadas desde el año 1960 al 2024 (212 hojas)



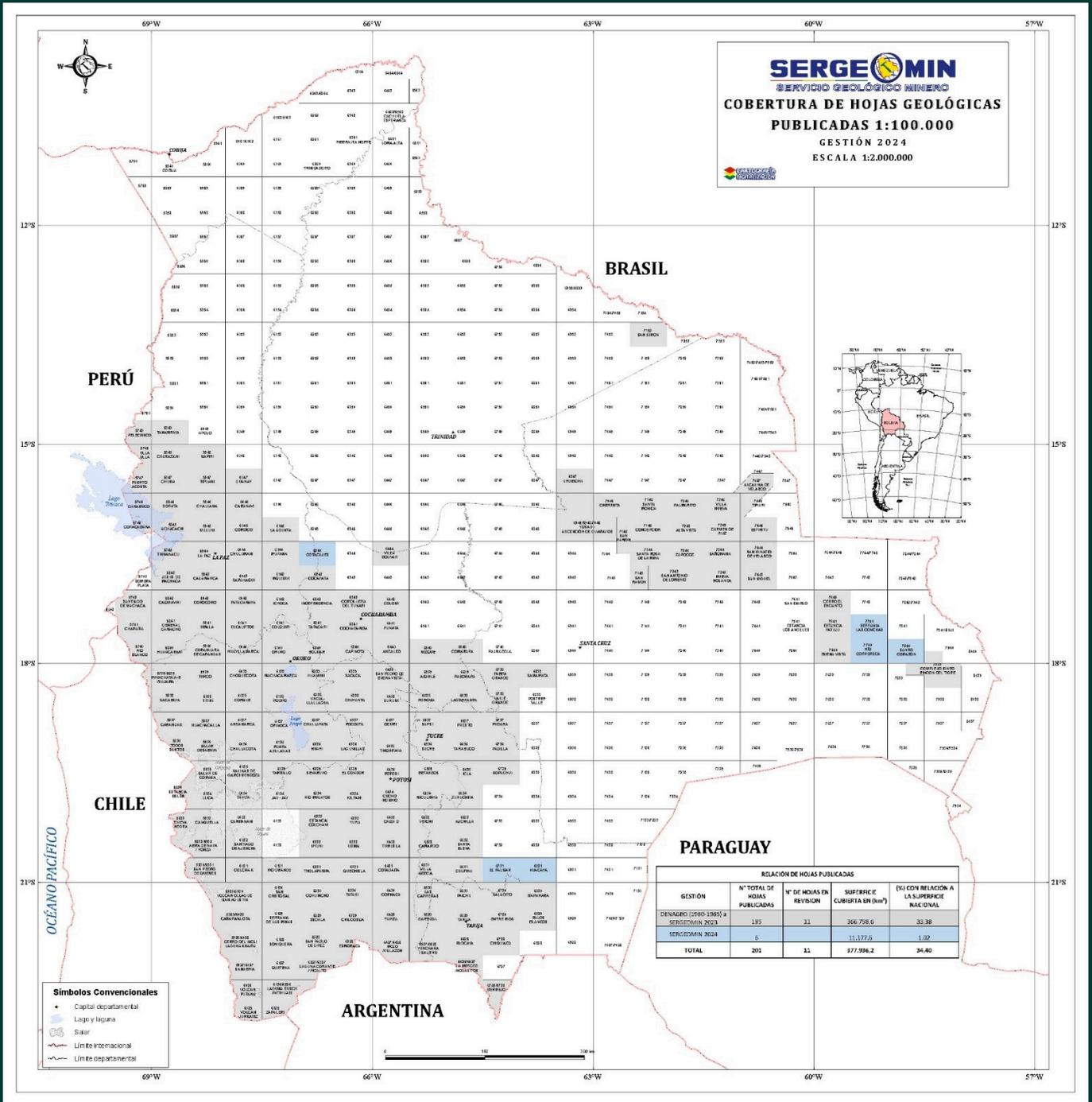
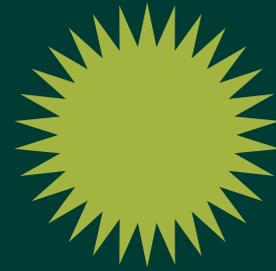


Fig. 1. MAPA DE COBERTURA DE HOJAS GEOLÓGICAS ESCALA 1:100.000



HOJA COTACAJES - 6244



Autores:

- Ing. Héctor Vargas Santi – Geólogo Senior
- Ing. Darlin Escalante – Geólogo Junior
- Ing. Marleny Zarzoso Ticona - Geólogo Junior

Ubicación:

Departamento: Cochabamba – La Paz
Provincia: Ayopaya, Inquisivi
Municipio: Cocapata, Inquisivi

Beneficios:

- Actualización de la infraestructura: caminos, represas, postas sanitarias, radio bases, escuelas, energía eléctrica, agua potable, alcantarilla, etc.
- Geología básica: apertura de caminos, construcción de represas, nuevos asentamientos de comunidades, proyectos mineros, etc.
- Minerales no metálicos: Arcillas, etc.
- Rocas industriales: Construcciones civiles, ripio para plataforma de caminos, construcción de represas, etc.
- Minerales metálicos: Oro, estaño, plata con buenos valores y zinc, plomo, antimonio y cobre con valores bajos.
- Numero de muestras geoquímicas: 6
- Numero de muestras petrográficas: 8

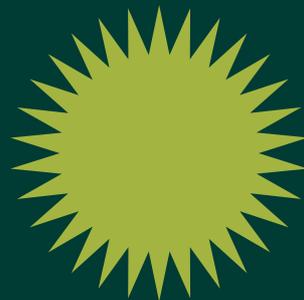
Geología Económica:

La mineralización del área en estudio está asociada principalmente a depósitos de oro primario, estos yacimientos tienen una morfología Vetiforme que están emplazadas en una secuencia esencialmente Ordovícica (Formaciones tales como Capinota, Fm. Anzaldo y Amutara) además de oro secundario (aluvial) en los ríos Cargadero, Chaquety Derrumbe y Arcopongo.

GEOLÓGO TOMANDO RUMBO Y BUZAMIENTO CON BRÚJULA TIPO BRUNTON, DE LAS ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS. SECTOR RIO DERRUMBE.



HOJA EL PALMAR - 6731



Autores:

- Ing. Rene Ramos Colque
- Ing. Claudia Andrea Coronado Arandia
- Egr. Manuel Adrian Quispe Patzi

Ubicación:

Departamentos: Chuquisaca – Tarija
Provincia: Sud Cinti, Hernando Siles y Burnet O'Connor
Municipio: Culpina, San Pablo de Huacareta y Entre Rios

Beneficios:

- Actualización de la infraestructura: caminos, represas, postas sanitarias, radio bases, escuelas, energía eléctrica, agua potable, alcantarilla, etc.
- Geología básica: apertura de caminos, construcción de represas, nuevos asentamientos de comunidades, proyectos mineros, etc.
- Minerales no metálicos: Calizas, yesos, etc.
- Rocas industriales: Construcciones civiles, ripio para plataforma de caminos, construcción de represas, etc.
- Minerales metálicos: no presenta áreas de interés económico, debido a la inexistencia de alteraciones o presencia activa o inactiva de actividades mineras.
- Numero de muestras geoquímicas: 12
- Numero de muestras petrográficas: 6

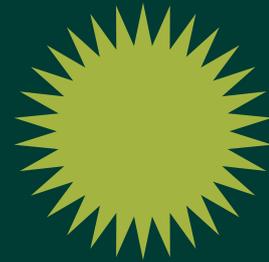
Geología Económica:

La región de estudio, con indicios de mineralización metálica, demarcan escasa presencia de pirita diseminada en rocas de la Fm. Vitiacua. En esta unidad es posible obtener calizas y dolomías como minerales industriales, así como yeso de la Formación Ipaguazu. Las unidades litoestratigraficas consideradas en el Subandino Sur son las denominadas formaciones Icla, Huamampampa e Iquiri, que constituyen los principales reservorios productores en toda la cuenca, teniendo en cuenta que dependerá de la ubicación del área dentro de la cuenca para que esta tenga mayor o menor interés de gas y petróleo.

GEÓLOGO TOMANDO DATOS DE RUMBO Y BUZAMIENTO CON BRÚJULA TIPO BRUNTON, ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS, CALIZAS BIEN ESTRATIFICADAS DE LA FM. VITIACUA, RIO COCHAYO.



HOJA RIO CORRERECA 7740



Autores:

- Ing. Víctor Callisaya Guarachi
- Ing. Juan Laura

Ubicación:

Departamento: Santa Cruz
Provincia: Ángel Sandoval
Municipio: San Matías

Beneficios:

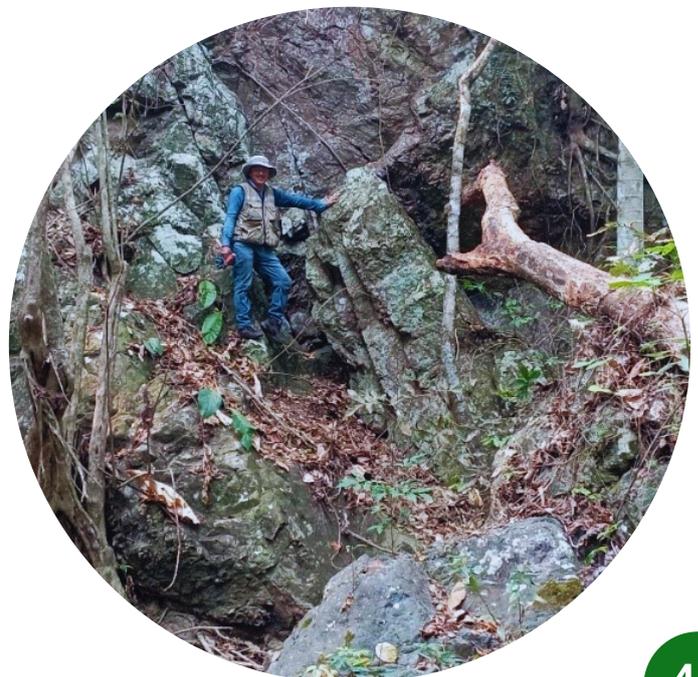
- Actualización de la infraestructura: caminos, represas, postas sanitarias, radio bases, escuelas, energía eléctrica, agua, alcantarilla, etc.
- Geología básica: apertura de caminos, construcción de represas, nuevos asentamientos de comunidades, proyectos camineros, etc.
- Minerales no metálicos: Calizas, yeso, baritina, caolín, etc.
- Rocas industriales: Construcciones civiles, ripio para plataforma de caminos, construcción de represas, etc.
- Minerales metálicos: Oro, zinc, cobre, antimonio, bismuto y manganeso, etc.
- Número de muestras geoquímicas: 40 muestras geoquímicas
- Número de muestras petrográficas: 26 muestras petrográficas.

Geología Económica:

En cuanto a la ocurrencia de minerales metálicos en la hoja 7740, se tiene valores comerciales para el oro y valores expectables para el cobre, zinc y plata. Estas ocurrencias son un paso fundamental para realizar trabajos de prospección a mayor detalle. La presencia de rocas como los granitos, gneis, diabasas, gabros, pueden ser utilizadas para su explotación y uso en obras civiles, como construcción de puentes, carreteras, o como rocas de ornamentación.

La caliza puede aprovecharse como fundente en metalurgia, como también en la fabricación de cemento.

**AFLORAMIENTO DE CUARCITAS FM.
PEÑASCO, QUEBRADA RÍO
CORRERECA.**





Fm. Patujú, bloques gneis biotítico cercano a la Serranía Lucma.

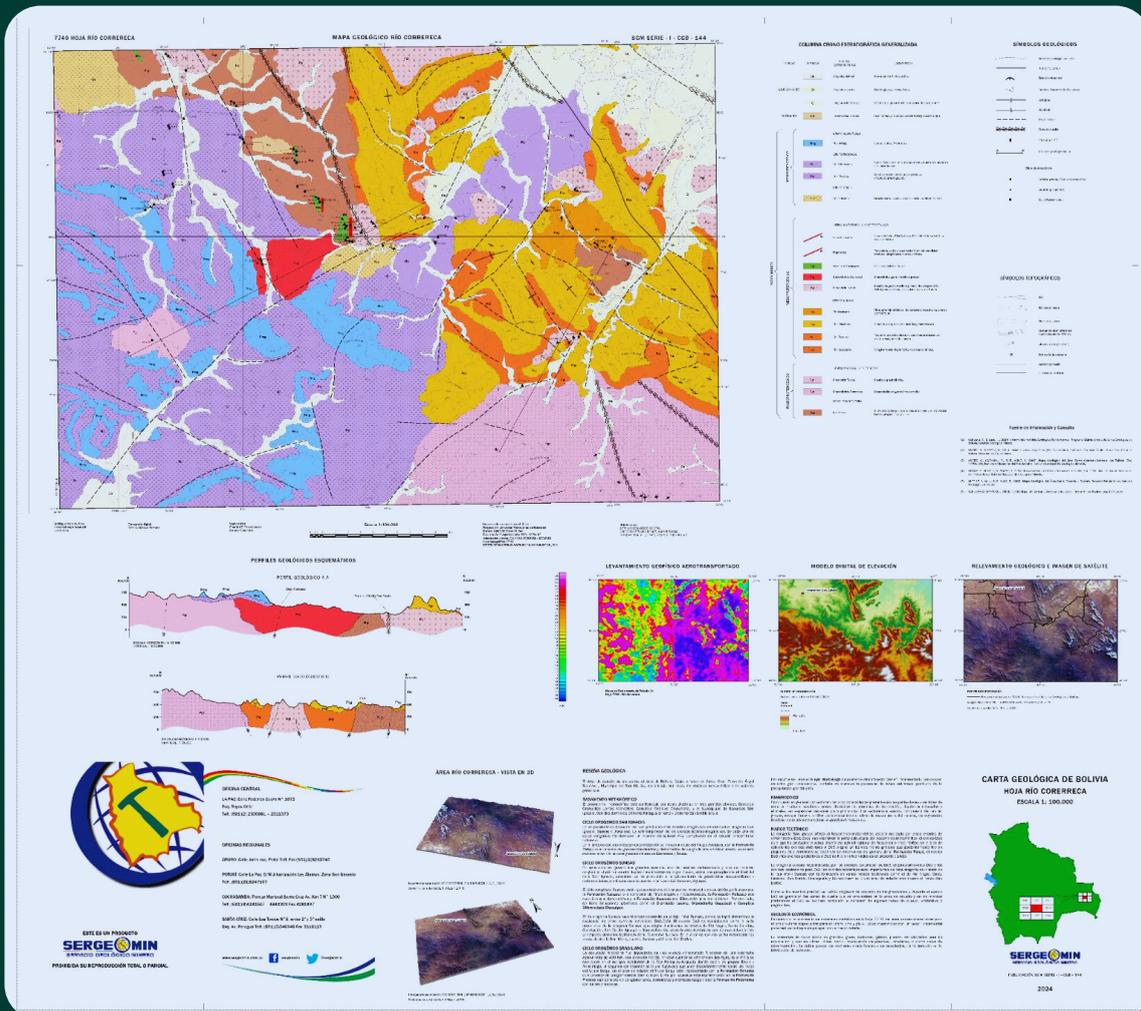
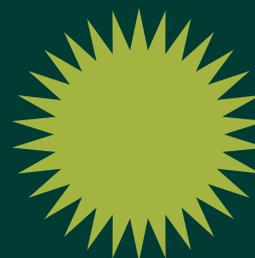


Fig. 4. Mapa geológico Río Correcaca

HOJA HUACAYA 6831



Autores:

- Mejía Chiri Richard Fernando
- Ramos Colque René
- Coronado Arandia Claudia A.
- Vargas Tardio Edgar

Ubicación:

Departamento: Chuquisaca
Provincia: Luis Calvo y Hernando Siles.
Municipio: San Pablo de Huacareta, Villa
Vaca Guzman, Huacaya y Macharetí.

Beneficios:

- Actualización de la infraestructura: caminos, represas, postas sanitarias, radio bases, escuelas, energía eléctrica, agua, alcantarilla, etc.
- Geología básica: apertura de caminos, construcción de represas, nuevos asentamientos de comunidades, proyectos camineros, etc.
- Minerales no metálicos: Calizas, yeso, etc.
- Rocas industriales: Construcciones civiles, ripio para plataforma de caminos, construcción de represas, etc.
- Minerales metálicos: no se encontraron ocurrencias de minerales metálicos.
- Número de muestras geoquímicas: 2 muestras geoquímicas
- Número de muestras petrográficas: 22 muestras petrográficas.

Geología Económica:

La región de estudio, está ampliamente caracterizada por la exploración y explotación de recursos hidrocarbúricos. Las posibilidades de encontrar buenos reservorios de interés comercial se reducen al episodio regresivo. Se han observado que las calizas silicificadas y los niveles de sílex de la Formación Vitiacua están siendo aprovechados para el ripio de varios caminos. También se hace mención a recursos que pueden ser aprovechados para su explotación como ser los bloques de yeso de la Formación Ipaguazu.

**TOMA DE DIP/DIR ESTRATOS DE LA
FM. GUANDACAY, INTERCALACIÓN DE
ARENISCAS Y NIVELES
CONGLOMERADICOS.**





Intercalación de calizas, nódulos de chert, margas verdes y violáceas, bien estratificadas, quebrada Carcandia, usualmente se utilizan en el ripiado de vías.

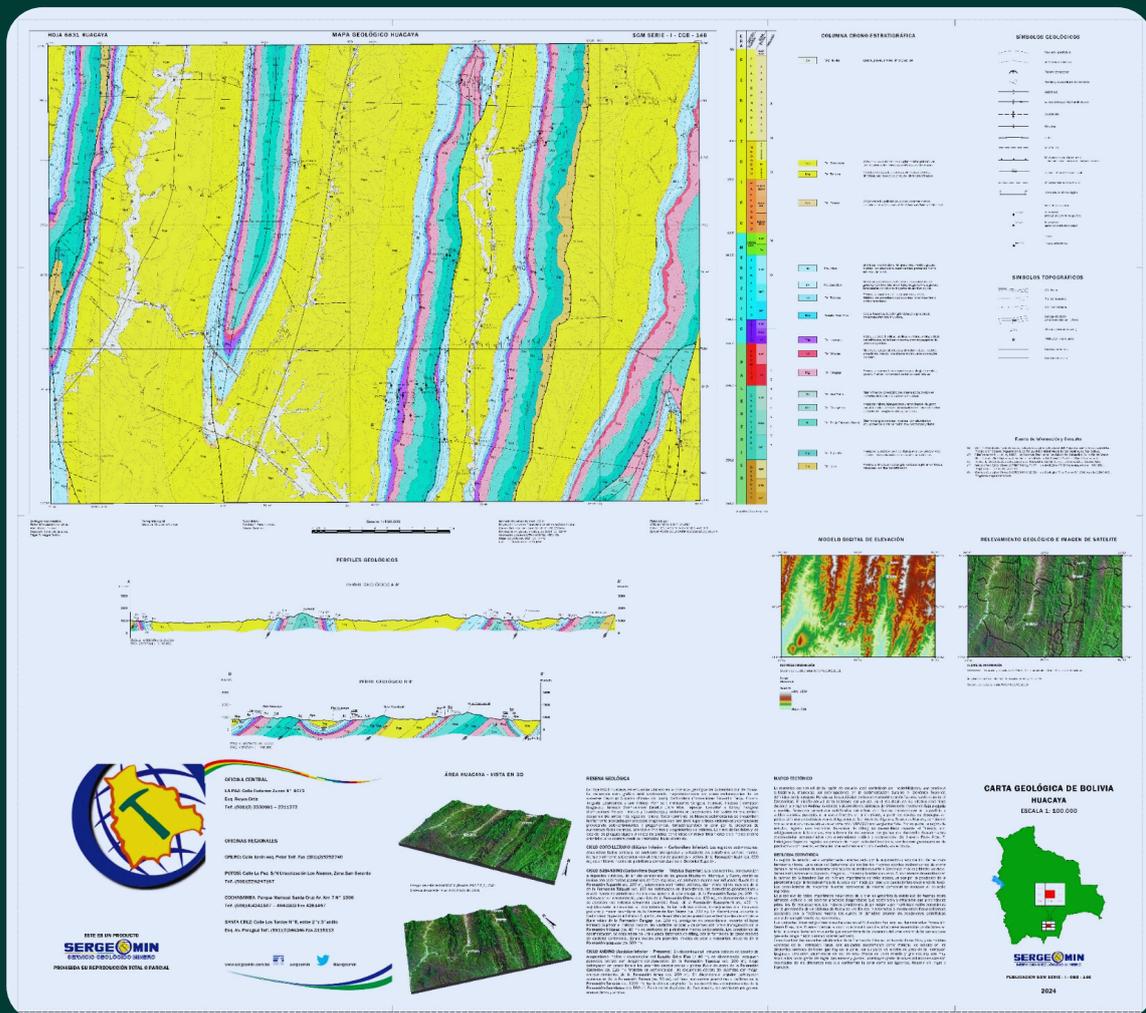


Fig. 5. Mapa geológico Huacaya

HOJA SANTO CORAZÓN 7840



Autores:

- Adalit Ticona
- Verónica Quispe

Ubicación:

Departamento: Santa Cruz
Provincia: Ángel Sandóval, Germán Busch
Municipio: San Matías, Carmen Rivero
Tórrez

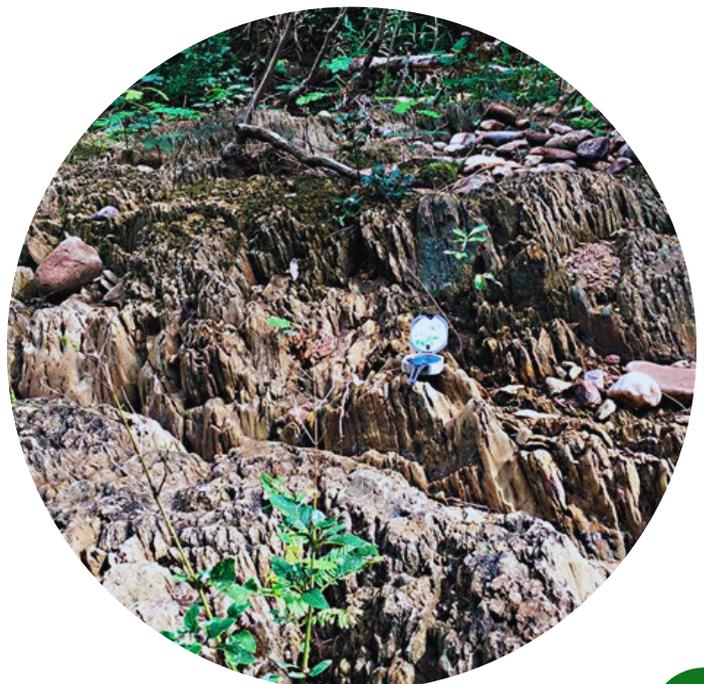
Beneficios:

- Actualización de infraestructura: Caminos, represas, postas sanitarias, radio bases, comunidades, escuelas, energía eléctrica, agua potable, alcantarilla, etc.
- Geología básica: Apertura de caminos, nuevos asentamientos de comunidades, proyectos de hidrogeología y proyectos mineros.
- Minerales no metálicos: Caliza
- Rocas industriales: Construcciones, ripio y construcción de obras civiles
- Minerales metálicos: Oro, cobre, plata, plomo, y zinc
- Número de muestras geoquímicas: 23
- Número de muestras Petrográficas: 36

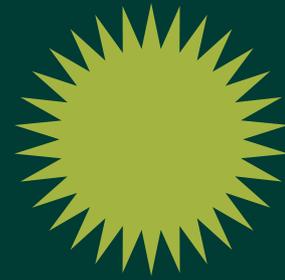
Geología Económica:

En la región de estudio, los resultados de análisis geoquímico a los depósitos minerales metálicos y los posibles prospectos, permiten evidenciar resultados de anomalías expectables. En la región SE, las rocas ultramáficas muestreadas del Complejo Ígneo Rincón del Tigre, permiten evidenciar las anomalías en Mn, Ni, Co, Pb, Cu, Fe y Ag para la muestra SC-GQM-11 y en el complejo Metamórfico Santo corazón la muestra SC-GQM-01 con anomalías en Ag, Pb, Zn, Cu, y Sb.

FOLIACIÓN DE UN ESQUISTO DE
COMPOSICIÓN MICÁCEA, EN LA
COMUNIDAD BAHÍA NEGRA



HOJA SERRANÍA DE LAS CONCHAS 7741



Autores:

- Juan Laura
- Darlin Escalante

Ubicación:

Departamento: Santa Cruz
Provincia: Angel Sandoval
Municipio: San Matias

Beneficios:

- Actualización de infraestructura: Caminos, represas, postas sanitarias, radio bases, comunidades, escuelas, energía eléctrica, agua potable, alcantarilla, etc.
- Geología básica: Apertura de caminos, nuevos asentamientos de comunidades, proyectos de hidrogeología y nuevos proyectos mineros.
- Minerales no metálicos: Caliza
- Rocas industriales: Cuarzitas aptas para construcciones, ripio y construcción de obras civiles (caminos)
- Minerales metálicos: Oro, plata, plomo, zinc y cobre
- Número de muestras geoquímicas: 22
- Número de muestras Petrográficas: 13

Geología Económica:

Las ocurrencias de minerales prospectivos en la Hoja 7741, de acuerdo a los valores de análisis geoquímicas arrojaron anomalías moderadas a significativas de oro y plata, bajo ese concepto es posible considerar áreas prospectivas en la Quebrada Las Conchas, son áreas de interés para realizar prospección geoquímica.

Con relación al elemento de Plata (Ag en g/t) de acuerdo a los análisis se tiene valores de 1,72 - 5,44 g/t en el granito Lucma, es una anomalía considerable para realizar prospección geoquímica a más detalle.

**GNEISS DE LA FM. PATUJÚ EN LA
QUEBRADA MIRADOR**





Cuarcita de la formación Peñasco en el C° Tasha, geólogo tomando datos dip/dir.

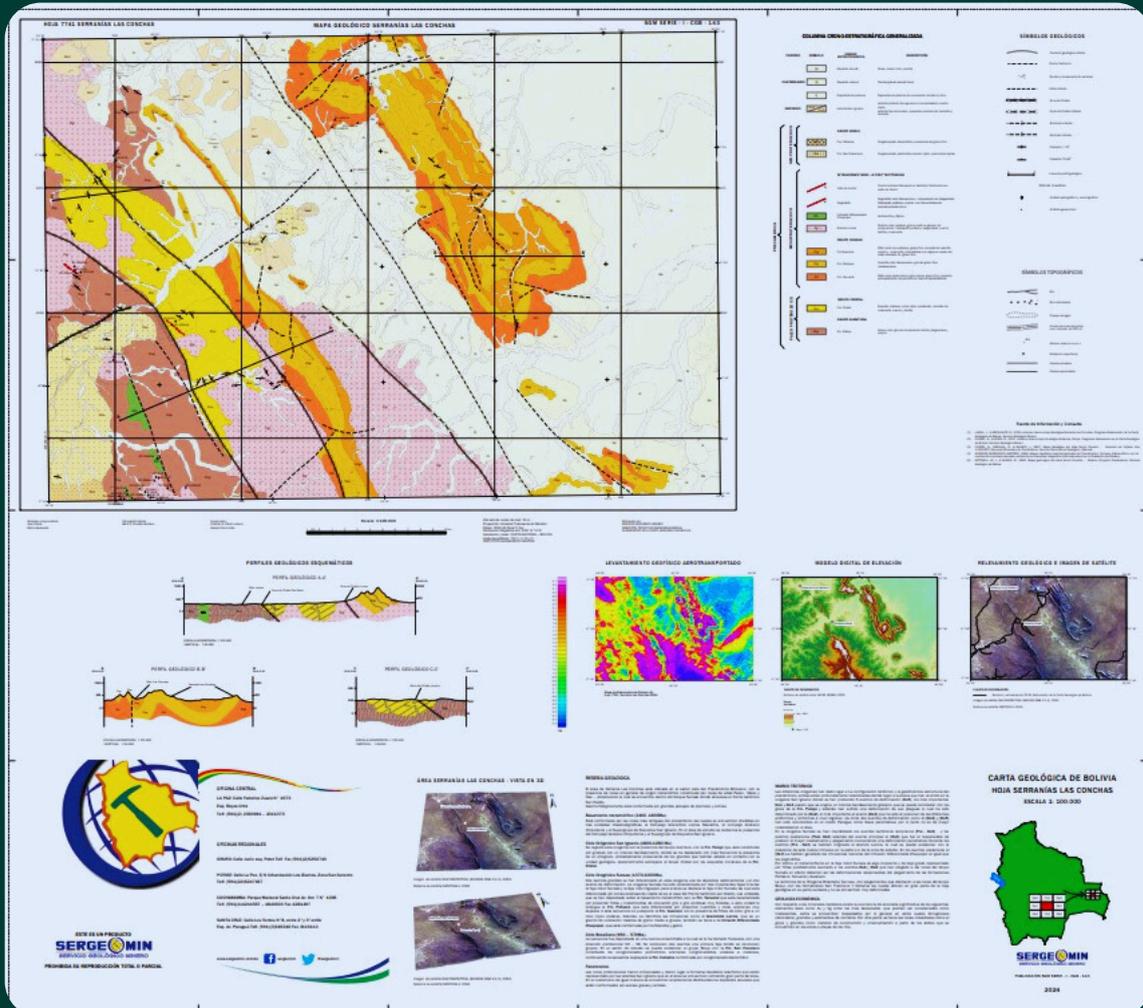
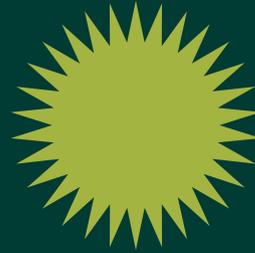


Fig. 7. Mapa geológico Serranía de las Conchas.

MAPAS TEMÁTICOS



El objetivo principal del programa, es la elaboración y publicación de Mapas Temáticos que comprende 9 temáticas: Infraestructura, Geología/Estructural, Depósitos Minerales No Metálicos y Rocas Industriales, Depósitos de Minerales Metálicos, Áridos, Áreas Prospectivas para Depósitos de Minerales Metálicos, Geomorfología, Hidrogeología, Riesgos Geológicos y Naturales de la Hoja Geológicas a escala regional 1: 250.000. Asimismo, una Memoria Explicativa que comprenda todo lo referente a las temáticas mencionadas. Este trabajo tiene la finalidad de promover la prospección, exploración y explotación futura.

Los mapas temáticos representan la distribución de rocas, minerales, estructuras y recursos subterráneos, informando sobre la gestión de recursos (agua, petróleo, minerales), la planificación de construcciones y obras públicas, y la gestión de riesgos geológicos (deslizamientos, sismos).

Con el objeto de ampliar la cobertura de hojas geológicas publicadas a nivel nacional, en la gestión 2024 se ha elaborado al este del país, con estudios en sus 7 temáticas, iniciando con la hoja Puerto Suarez SE 21-10, Hoja Mutún SE 21-14 y Hoja Hito Chovoreca SE 21-13, cuyas áreas suman un total de 16.319,9 Km², localizados en el departamento de Santa Cruz.

Las hojas elaboradas en la Gestión 2024 son las siguientes:

GESTION	NOMBRE DE HOJA	CODIGO	DEPARTAMENTO	TEMATICAS	LOGROS	MINERALES NO METALICOS
2024	Puerto Suarez	SE 21-10	Santa Cruz	1.Infraestructura 2.Geológico /Estructural 3.Depósitos de minerales metálicos 4.Depósitos de	Hierro, manganeso, nuevas áreas prospectivas para incremento	Caliza, yeso, rocas industriales
	Mutún	SE 21-14	Santa Cruz			Caliza, yeso, rocas industriales
	Hito Chovoreca	SE 21-13	Santa Cruz		-	Caliza





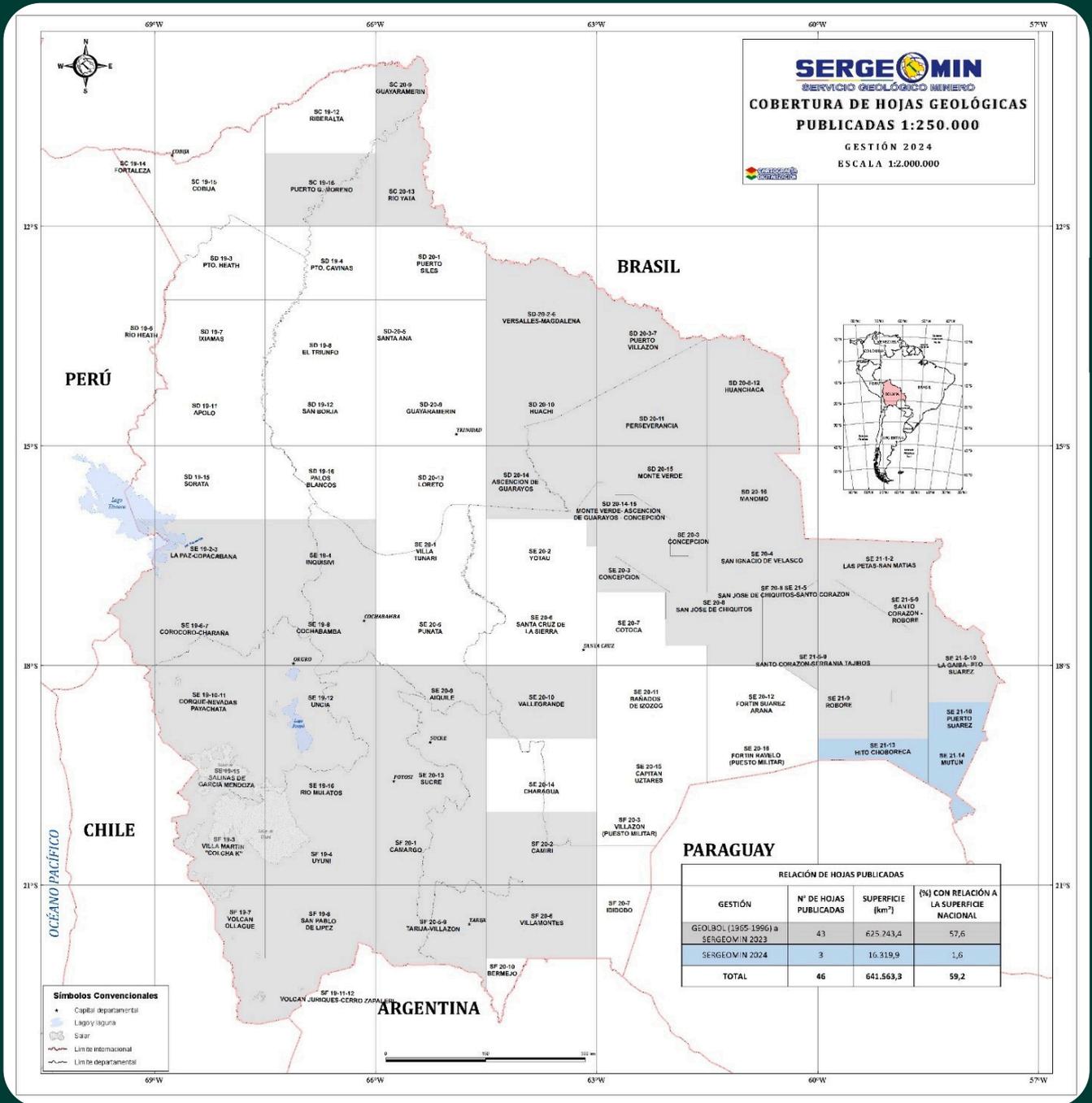
RELACIÓN DE HOJAS PUBLICADAS ESCALA 1:250.000

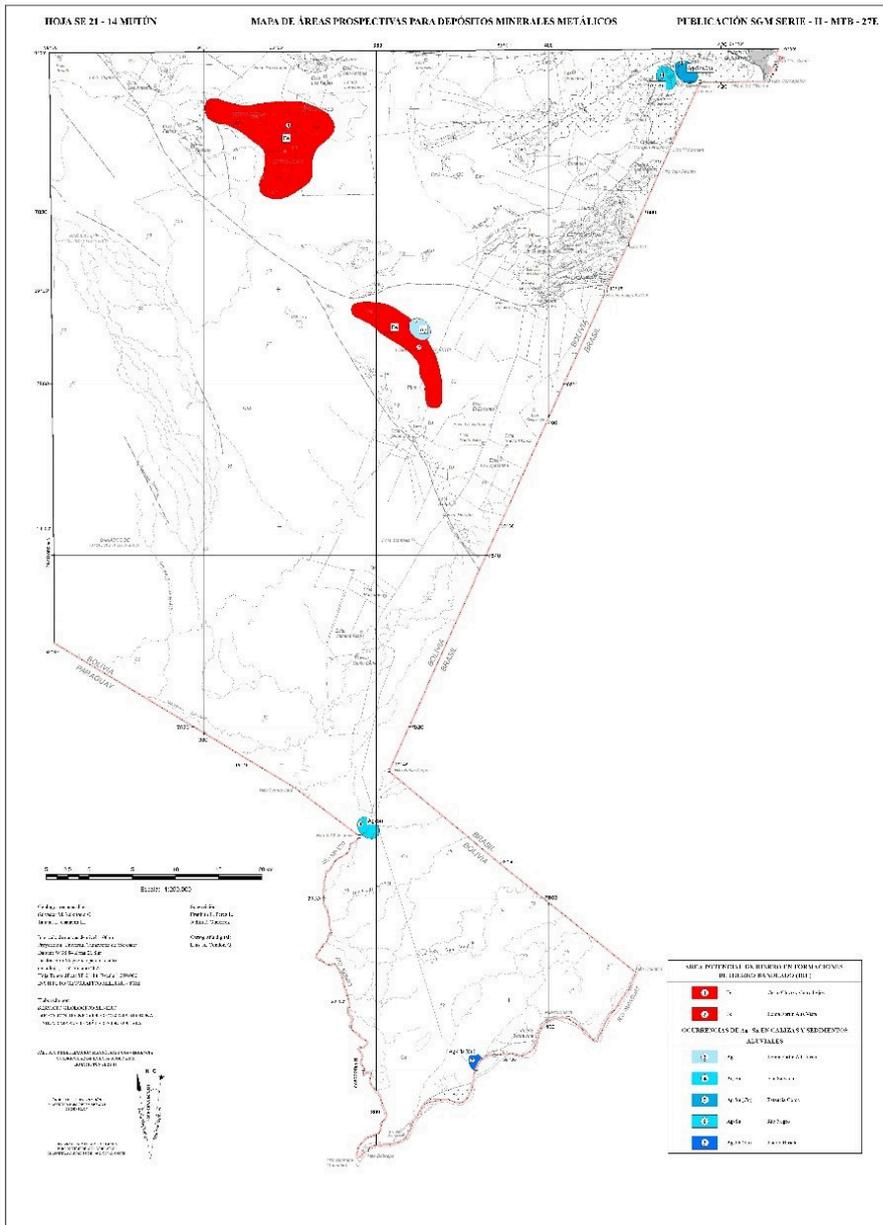
RELACIÓN DE HOJAS PUBLICADAS ESCALA 1:250.000				
GESTIÓN	Nº DE HOJAS PUBLICADAS	SUPERFICIE (km ²)	(%) CON RELACIÓN A LA SUPERFICIE	(%) CON RELACION AL PROCESO
GEOBOL (1965-1996)	24	336.117,10	31	51,5
SERGEOMIN (1996-2004)	9	130.014,00	12	19,9
SERGEOTECCMIN (2004-2013)	1	17.072,60	1,6	0,6
SERGEOMIN 2015	1	17.420,70	1,6	2,7
SERGEOMIN 2017	1	17.420,60	1,6	2,2
SERGEOMIN 2018	1	17.734,60	1,6	2,6
SERGEOMIN 2019	1	17.545,10	1,6	1,5
SERGEOMIN 2020	1	17.229,50	1,6	2,5
SERGEOMIN 2021	1	18.116,30	1,6	0
SERGEOMIN 2022	2	19.260,50	1,8	0
SERGEOMIN 2023	1	17.312,40	1,6	2,6
SERGEOMIN 2024	3	16.986,50	1,6	1,5
TOTAL	46	642.229,90	59,2	87,6





MAPA DE COBERTURA DE HOJAS GEOLÓGICAS ESCALA 1:250.000.





COLUMNA CRONO-ESTRATIGRÁFICA

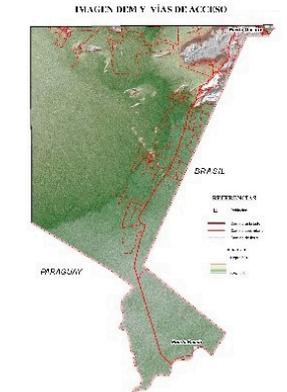
Era	Etapa	Formación	Descripción
CUATERNARIO	Holoceno	1	Aluviales recientes
		2	Aluviales recientes
		3	Aluviales recientes
		4	Aluviales recientes
		5	Aluviales recientes
		6	Aluviales recientes
		7	Aluviales recientes
		8	Aluviales recientes
		9	Aluviales recientes
		10	Aluviales recientes
CUATERNARIO	Pleistoceno	11	Aluviales recientes
		12	Aluviales recientes
		13	Aluviales recientes
		14	Aluviales recientes
		15	Aluviales recientes
		16	Aluviales recientes
		17	Aluviales recientes
		18	Aluviales recientes
		19	Aluviales recientes
		20	Aluviales recientes
CUATERNARIO	Holoceno	21	Aluviales recientes
		22	Aluviales recientes
		23	Aluviales recientes
		24	Aluviales recientes
		25	Aluviales recientes
		26	Aluviales recientes
		27	Aluviales recientes
		28	Aluviales recientes
		29	Aluviales recientes
		30	Aluviales recientes

SÍMBOLOS GEOGRÁFICOS

- 1. Límite internacional
- 2. Límite departamental
- 3. Límite municipal
- 4. Límite parroquial
- 5. Límite urbano
- 6. Límite rural
- 7. Límite indígena
- 8. Límite indígena
- 9. Límite indígena
- 10. Límite indígena

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- 1. Cerro
- 2. Cerro
- 3. Cerro
- 4. Cerro
- 5. Cerro
- 6. Cerro
- 7. Cerro
- 8. Cerro
- 9. Cerro
- 10. Cerro
- 11. Cerro
- 12. Cerro
- 13. Cerro
- 14. Cerro
- 15. Cerro
- 16. Cerro
- 17. Cerro
- 18. Cerro
- 19. Cerro
- 20. Cerro
- 21. Cerro
- 22. Cerro
- 23. Cerro
- 24. Cerro
- 25. Cerro
- 26. Cerro
- 27. Cerro
- 28. Cerro
- 29. Cerro
- 30. Cerro
- 31. Cerro
- 32. Cerro
- 33. Cerro
- 34. Cerro
- 35. Cerro
- 36. Cerro
- 37. Cerro
- 38. Cerro
- 39. Cerro
- 40. Cerro
- 41. Cerro
- 42. Cerro
- 43. Cerro
- 44. Cerro
- 45. Cerro
- 46. Cerro
- 47. Cerro
- 48. Cerro
- 49. Cerro
- 50. Cerro
- 51. Cerro
- 52. Cerro
- 53. Cerro
- 54. Cerro
- 55. Cerro
- 56. Cerro
- 57. Cerro
- 58. Cerro
- 59. Cerro
- 60. Cerro
- 61. Cerro
- 62. Cerro
- 63. Cerro
- 64. Cerro
- 65. Cerro
- 66. Cerro
- 67. Cerro
- 68. Cerro
- 69. Cerro
- 70. Cerro
- 71. Cerro
- 72. Cerro
- 73. Cerro
- 74. Cerro
- 75. Cerro
- 76. Cerro
- 77. Cerro
- 78. Cerro
- 79. Cerro
- 80. Cerro
- 81. Cerro
- 82. Cerro
- 83. Cerro
- 84. Cerro
- 85. Cerro
- 86. Cerro
- 87. Cerro
- 88. Cerro
- 89. Cerro
- 90. Cerro
- 91. Cerro
- 92. Cerro
- 93. Cerro
- 94. Cerro
- 95. Cerro
- 96. Cerro
- 97. Cerro
- 98. Cerro
- 99. Cerro
- 100. Cerro



1) Hojas de hierro en la base del perfilamiento del tipo de C100.



2) Hojas de hierro en la base del tipo de C100.



3) Hojas de hierro en la base del tipo de C100.



4) Hojas de hierro en la base del tipo de C100.



5) Hojas de hierro en la base del tipo de C100.

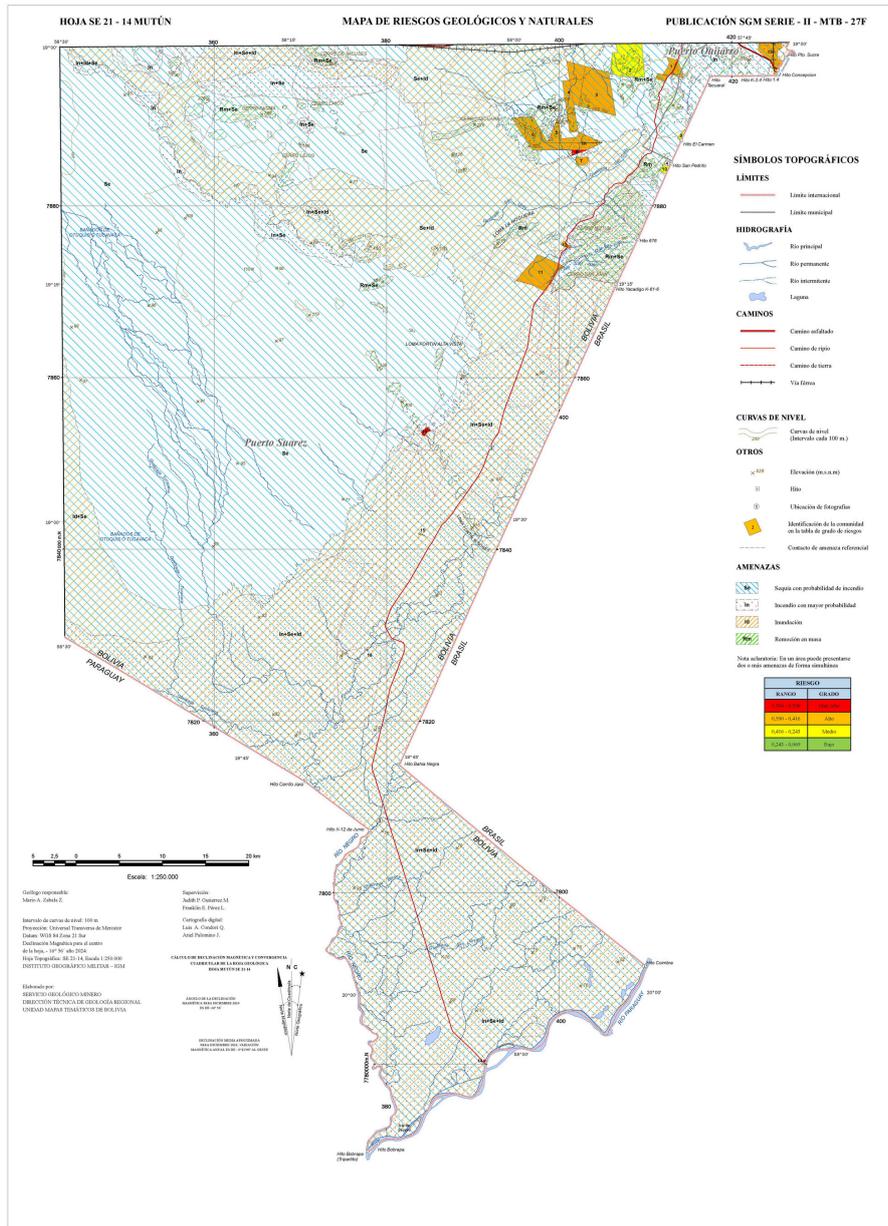


6) Hojas de hierro en la base del tipo de C100.



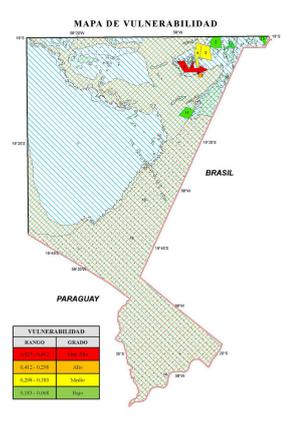
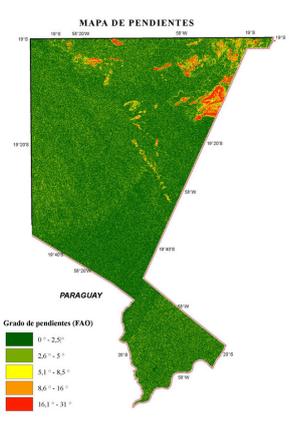
Mapa de depósitos de minerales metálicos (hierro, manganeso).





GRADO DE RIESGO POR COMUNIDAD

Nº	Nombre	Grado de Riesgo	Amenaza Presentes
1	Comunidad Campesina San Sebastián	Bajo	Suelo - Inundación - Movimiento en masa
2	Comunidad Miraflores	Medio	Suelo - Movimiento en masa
3	Comunidad San Agustín	Bajo	Suelo - Inundación - Movimiento en masa
4	Comunidad Productora 15 de Mayo	Bajo	Suelo - Inundación - Movimiento en masa
5	Comunidad Campesina Coloma	Bajo	Suelo - Inundación - Movimiento en masa
6	Comunidad San Antonio	Bajo	Suelo - Inundación - Movimiento en masa
7	Comunidad Nuevos Sábalo Apretado	Bajo	Suelo - Inundación
8	Comunidad Emancipación	Muy Alto	Suelo - Inundación - Inundación
9	Comunidad Camacha de la Esperanza	Medio	Suelo
10	Comunidad San Pablo	Medio	Suelo
11	Comunidad San Juan del Molino	Bajo	Suelo - Inundación - Inundación
12	Comunidad La Columna (Mina)	Bajo	Suelo - Inundación
13	Puerto Oajipen	Bajo	Suelo - Inundación - Inundación
14	Cajaputa Puerto Busch	Muy Alto	Suelo - Inundación - Inundación
15	Hacienda Cometa	Bajo	Suelo - Inundación - Inundación
16	Hacienda Santa Elena	Bajo	Suelo - Inundación - Inundación
17	Hacienda Oajipen	Muy Alto	Suelo - Inundación - Inundación

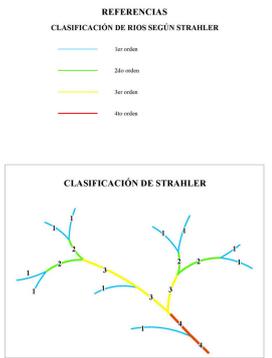
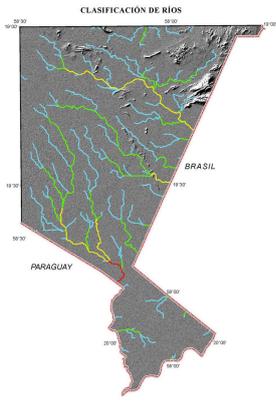
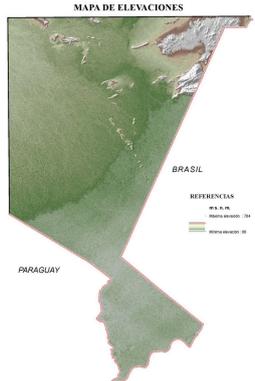
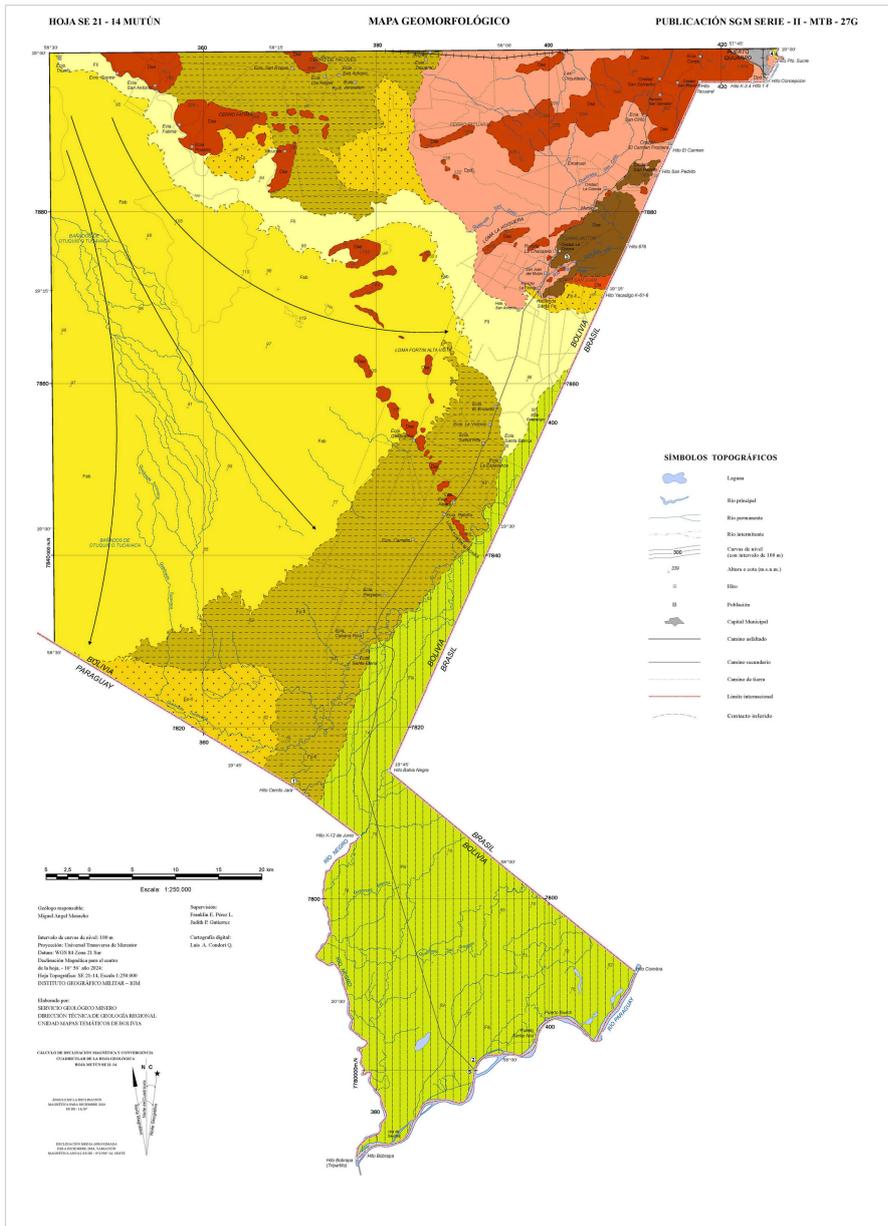


Nº	Nombre	Grado de Riesgo	Descripción
1	Comunidad Campesina San Sebastián	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
2	Comunidad Miraflores	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
3	Comunidad San Agustín	Bajo	La amenaza de riesgo de inundación de las viviendas se presenta en época de lluvias, cuando el nivel del agua del río Paraguarí alcanza a inundar las viviendas.
4	Comunidad Productora 15 de Mayo	Bajo	La amenaza de riesgo de inundación de las viviendas se presenta en época de lluvias, cuando el nivel del agua del río Paraguarí alcanza a inundar las viviendas.
5	Comunidad Campesina Coloma	Bajo	La amenaza de riesgo de inundación de las viviendas se presenta en época de lluvias, cuando el nivel del agua del río Paraguarí alcanza a inundar las viviendas.
6	Comunidad San Antonio	Bajo	La amenaza de riesgo de inundación de las viviendas se presenta en época de lluvias, cuando el nivel del agua del río Paraguarí alcanza a inundar las viviendas.
7	Comunidad Nuevos Sábalo Apretado	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
8	Comunidad Emancipación	Muy Alto	La zona con mayor vulnerabilidad de inundación se ubica en la zona de las viviendas, las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
9	Comunidad Camacha de la Esperanza	Medio	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
10	Comunidad San Pablo	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
11	Comunidad San Juan del Molino	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
12	Comunidad La Columna (Mina)	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
13	Puerto Oajipen	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
14	Cajaputa Puerto Busch	Muy Alto	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de inundación y movimiento en masa.
15	Hacienda Cometa	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de incendios y movimiento en masa.
16	Hacienda Santa Elena	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de incendios y movimiento en masa.
17	Hacienda Oajipen	Bajo	Comunidad ubicada en zona de topografía suave, suelos con inclinación de 0° a 2.5° y poca exposición por parte de las viviendas a las amenazas de riesgo de incendios y movimiento en masa.



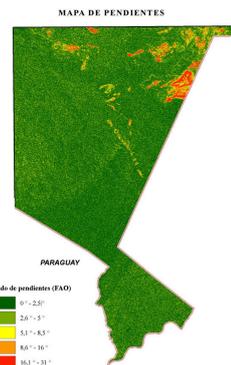
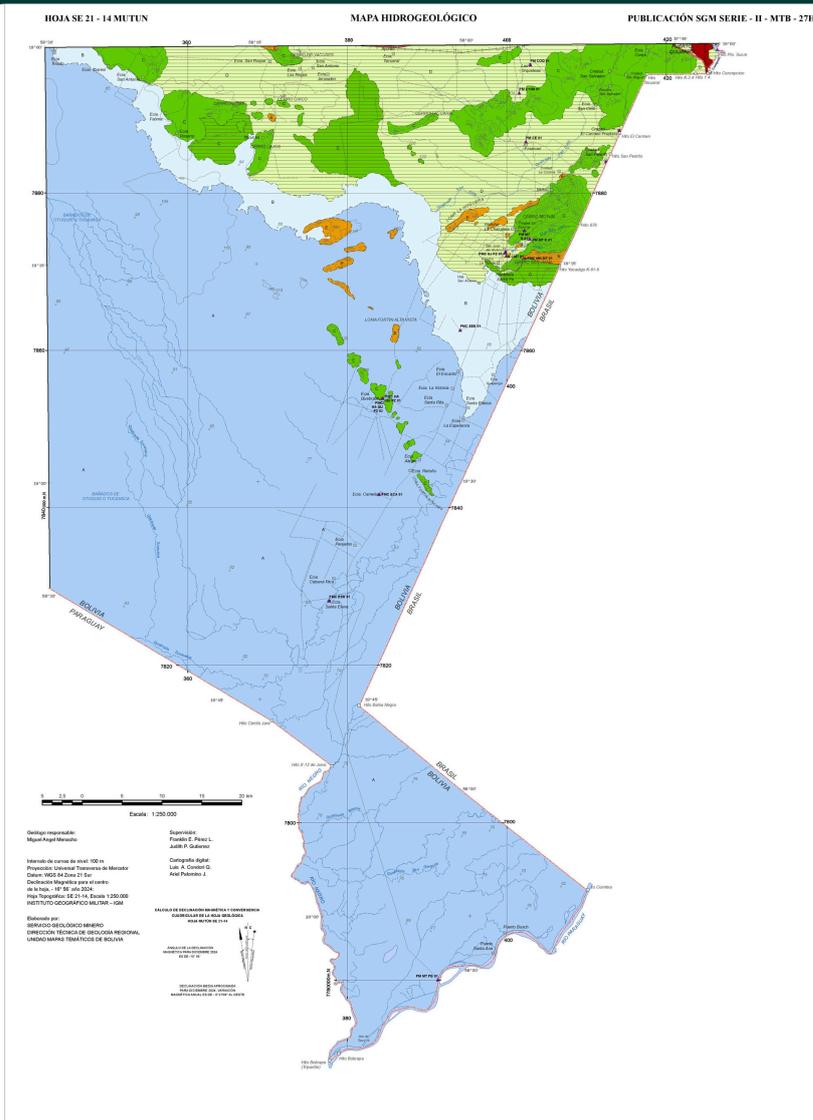
Mapa de riesgos geológicos y naturales (incendios, inundaciones, deslizamientos).





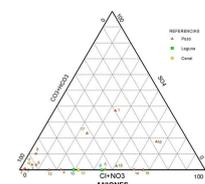
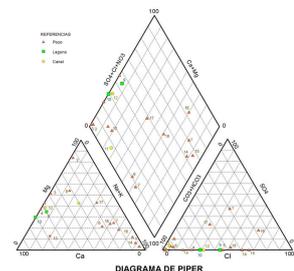
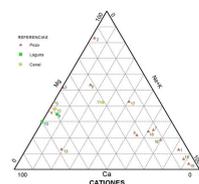
Mapa geomorfológico (muestra las geformas).





N	Código	Ca	Mg	Na+K	TiPO
1	PA001010	1,00	0,00	0,00	PA00
2	PA001020	0,99	0,01	0,00	PA00
3	PA001030	0,98	0,02	0,00	PA00
4	PA001040	0,97	0,03	0,00	PA00
5	PA001050	0,96	0,04	0,00	PA00
6	PA001060	0,95	0,05	0,00	PA00
7	PA001070	0,94	0,06	0,00	PA00
8	PA001080	0,93	0,07	0,00	PA00
9	PA001090	0,92	0,08	0,00	PA00
10	PA001100	0,91	0,09	0,00	PA00
11	PA001110	0,90	0,10	0,00	PA00
12	PA001120	0,89	0,11	0,00	PA00
13	PA001130	0,88	0,12	0,00	PA00
14	PA001140	0,87	0,13	0,00	PA00
15	PA001150	0,86	0,14	0,00	PA00
16	PA001160	0,85	0,15	0,00	PA00
17	PA001170	0,84	0,16	0,00	PA00
18	PA001180	0,83	0,17	0,00	PA00
19	PA001190	0,82	0,18	0,00	PA00
20	PA001200	0,81	0,19	0,00	PA00

N	Código	NO3	Cl	SO4	TiPO
1	PA001210	0,00	0,00	0,00	PA00
2	PA001220	0,01	0,00	0,00	PA00
3	PA001230	0,02	0,00	0,00	PA00
4	PA001240	0,03	0,00	0,00	PA00
5	PA001250	0,04	0,00	0,00	PA00
6	PA001260	0,05	0,00	0,00	PA00
7	PA001270	0,06	0,00	0,00	PA00
8	PA001280	0,07	0,00	0,00	PA00
9	PA001290	0,08	0,00	0,00	PA00
10	PA001300	0,09	0,00	0,00	PA00
11	PA001310	0,10	0,00	0,00	PA00
12	PA001320	0,11	0,00	0,00	PA00
13	PA001330	0,12	0,00	0,00	PA00
14	PA001340	0,13	0,00	0,00	PA00
15	PA001350	0,14	0,00	0,00	PA00
16	PA001360	0,15	0,00	0,00	PA00
17	PA001370	0,16	0,00	0,00	PA00
18	PA001380	0,17	0,00	0,00	PA00
19	PA001390	0,18	0,00	0,00	PA00
20	PA001400	0,19	0,00	0,00	PA00



Mapa hidrogeológico (recursos hídricos, inventariación de pozos, ríos, quebradas, medición de caudales, toma de muestras de calidad de agua).



Formación de Karst dentro el Área Municipal Protegida de Motacusito, Puerto Suárez – Santa Cruz (Mapas Temáticos, Hidrogeología – Geomorfología).



Yacimiento de hierro del Mutún (Mapa Temático Depósitos de Minerales Metálicos).



DIRECCIÓN TÉCNICA DE SERVICIOS Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL (DTSFI)

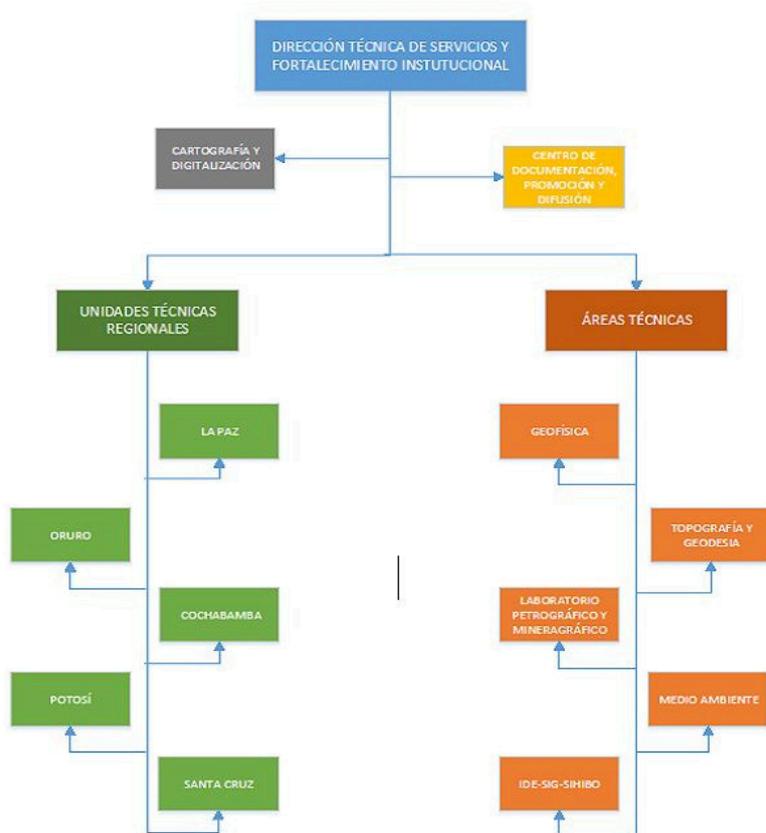


LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

En el marco de los lineamientos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES 2021-2025) y la Agenda Patriótica al 2025, en concordancia con la Ley Minera N°535, el Servicio Geológico Minero, a través de la Dirección Técnica de Servicios y Fortalecimiento Institucional (DTSFI), genera información geocientífica y cartográfica especializada mediante la identificación y cuantificación de recursos minerales e hidrogeológicos, fortaleciendo el desarrollo de proyectos de industrialización que impulsan la economía nacional y regional.

La Dirección Técnica de Servicios y Fortalecimiento Institucional tiene a su cargo cinco Unidades Técnicas Regionales: Cochabamba, Oruro, Potosí, Santa Cruz y La Paz, mismas que son responsables de dar cumplimiento a la misión y visión de SERGEOMIN, así como a los objetivos estratégicos institucionales.

Además de las Regionales indicadas, la DTSFI cuenta con áreas técnicas especializadas como las expuestas en el siguiente organigrama de la dirección.



Estas instancias técnicas operativas tienen el objetivo de generar recursos propios a través de la prestación de servicios remunerados en los campos de Geología, Minería, Hidrogeología, Perforación de Pozos, Análisis de Laboratorio Químico, Metalúrgico y Petrográfico, entre otros.



APOYO TÉCNICO A PROYECTOS INTERGUBERNATIVOS

La Dirección Técnica de Servicios y Fortalecimiento Institucional, a través de las áreas técnicas de Geodesia - Topografía, Geofísica y Medio Ambiente, brindó apoyo técnico a la Dirección Técnica de Prospección y Exploración (DTPE) para el desarrollo de los proyectos intergubernativos de Prospección Geológica Minera.

- **PROYECTO "PROSPECCIÓN GEOLÓGICA MINERA EN EL SECTOR DE MACHACAMARCA, DEPARTAMENTO DE ORURO"**
- **PROYECTO "PROSPECCIÓN GEOLÓGICA MINERA EN EL SECTOR HUATARI DE SALINAS DE GARCÍ MENDOZA, DEPARTAMENTO DE ORURO"**
- **PROYECTO: "PROSPECCIÓN GEOLÓGICA MINERA EN EL SECTOR ANCOYO, SALINAS DE GARCÍ MENDOZA, DEPARTAMENTO DE ORURO"**



Personal del SERGEOMIN ofrece los servicios de la entidad, en distintas ferias multisectoriales

PROYECTO "PROSPECCIÓN GEOLÓGICA MINERA EN EL SECTOR DE MACHACAMARCA, DEPARTAMENTO DE ORURO"



OBJETIVO

Ejecutar las actividades técnicas orientadas a obtener una representación geoespacial detallada del terreno mediante levantamientos fotogramétricos y topográficos de precisión, determinar las características geofísicas del subsuelo a través de métodos eléctricos y magnéticos, y realizar la gestión ambiental conforme a la normativa vigente para garantizar un desarrollo responsable y sostenible de las actividades de prospección.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

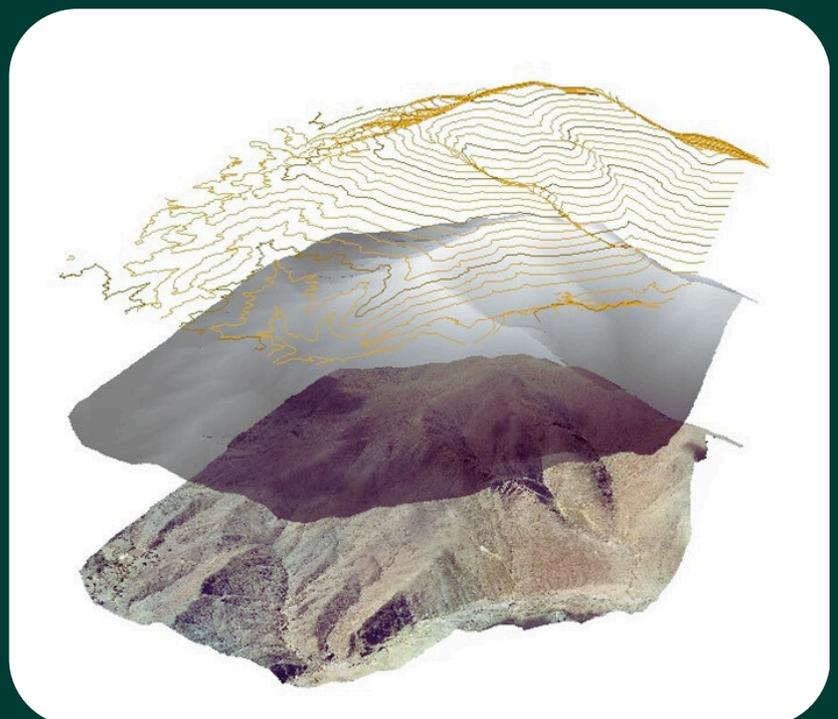
Las actividades de apoyo técnico del proyecto, se desarrollaron abarcando tres componentes principales: Geodesia - Topografía, Geofísica y Medio Ambiente.

COMPONENTE GEODÉSICO - TOPOGRÁFICO

En el componente Geodésico - Topográfico, se ejecutaron dos campañas: la primera, en el área del río Coriviri, comprendiendo la densificación de tres puntos geodésicos, el levantamiento fotogramétrico de una superficie de 6,4 km² y la mensura de tres socavones con una longitud total de 111,93 metros lineales. La segunda, en los subsectores de los cerros Piake, Kochi Khuchu y Jankho Khoya, que incluyó la densificación de tres nuevos puntos de control y el levantamiento aéreo de una superficie de 10,11 km². Se emplearon equipos GPS GNSS L1, L2 y L5 TOPCON HIPER HR, estación total Leica TS09 Plus y dron DJI Phantom 4 RTK, aplicando metodologías RTK y estática. Los datos fueron procesados en los softwares Pix4D Mapper y ArcGIS 10.6, siguiendo estándares internacionales de control y ajuste geodésico.

PRODUCTO GENERADO:

CURVAS DE NIVEL, MODELO DIGITAL DEL TERRENO Y ORTOIMAGEN

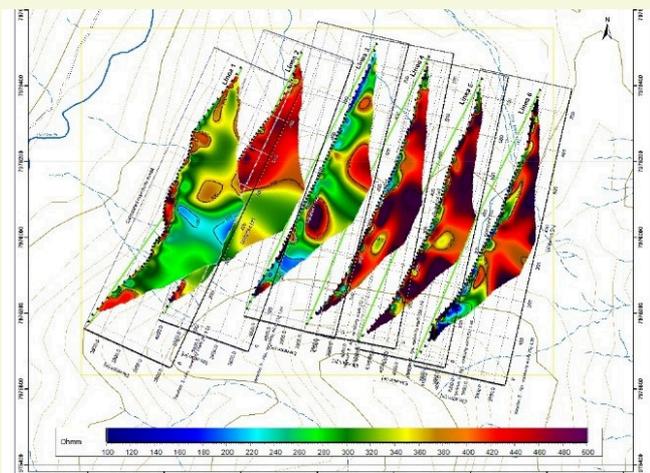


**EQUIPO DE ESTACIÓN
TOTAL, PARA REALIZAR LA
MENSURA DE LABORES
MINERAS**

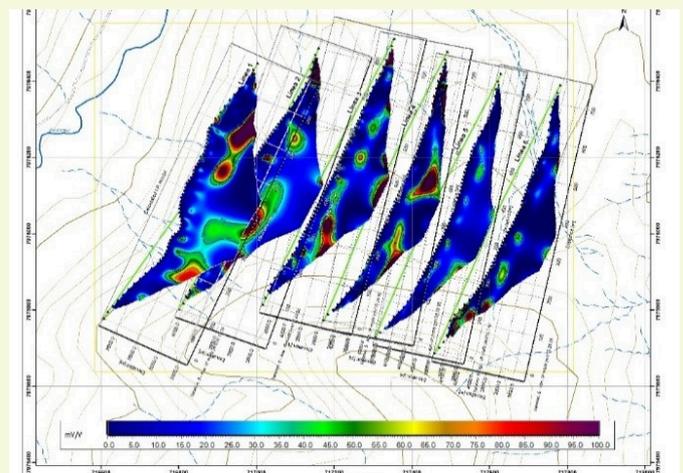


COMPONENTE GEOFÍSICO

El componente Geofísico incluyó la recopilación de antecedentes geológicos del área, la adquisición de datos en campo mediante líneas de Tomografía Eléctrica Resistiva (RES/IP) y caminamientos para Magnetometría Terrestre (MAG), junto con controles de calidad in situ, además del procesamiento, análisis e interpretación de resultados. Los datos permitieron identificar anomalías geofísicas y contrastarlas con la geología local para orientar la interpretación estructural y mineralógica del área. En la zona de trabajo se diferenciaron tres áreas para el levantamiento geofísico de líneas de tomografías eléctricas RES/IP y un área para el método de magnetometría terrestre.



**MAPA DE PERFILES CON VALORES DE
RESISTIVIDAD (RES) SEGÚN LA LITOLOGÍA**



**MAPA DE PERFILES DE CARGABILIDAD (IP),
RESALTANDO ANOMALÍAS GEOFÍSICAS**

MEDIO AMBIENTE

Finalmente, el componente de Medio Ambiente, brindó asistencia técnica durante todo el proyecto, elaborando el IRAP para la obtención de la Licencia Ambiental y asegurando el cumplimiento de la normativa vigente. Se documentó el estado del área y se estableció una línea base de calidad de agua, verificando que no se generaron impactos significativos. En una etapa final, se presentaron los Informes de Cierre y Rehabilitación ante la Autoridad Ambiental Competente, garantizando la gestión ambiental integral del proyecto.



RESULTADOS

Las actividades desarrolladas permitieron generar información geoespacial, geofísica y ambiental de alta calidad.

- En el componente geodésico - topográfico, se monumentaron seis puntos de control geodésico enlazados a la estación continua CBMB del Instituto Geográfico Militar (Cochabamba), asegurando conexión con la red SIRGAS-MARGEN y constituyendo una base sólida para futuros trabajos de campo. Se obtuvieron ortofotos de alta resolución, modelos digitales de terreno y de superficie, curvas de nivel con intervalo de 1 metro, nubes de puntos 3D y mapas topográficos a escalas 1:10.000 y 1:15.000, así como planos de mensura subterránea a escala 1:500 de los socavones 1, 2 y 3, cubriendo un área total de 16,51 km² con precisión menor a 10 cm y coordenadas UTM, Datum WGS-84.
- En el componente geofísico, se ejecutaron 6 líneas de tomografía eléctrica resistiva y polarización inducida, identificando zonas con alta cargabilidad y potencial mineralizado. Asimismo, se realizaron 17 líneas magnetométricas productivas y 1 línea de control, con longitudes entre 600 m y 1.300 m y un espaciamiento de 200 m, abarcando un total de 15,2 km y un área de 1,49 km², lo que permitió caracterizar las estructuras geológicas y contrastarlas con los datos geofísicos.
- Por el componente medio ambiental, se obtuvo la Licencia Ambiental con Certificado de Dispensación Categoría 3 N°040601-040702-02-CD-C3-N°1048-2024, cumpliendo con la normativa vigente. Se presentó el Informe Final de Actividades y el Informe de Cierre y Rehabilitación, documentando las acciones realizadas y las medidas adoptadas frente a los impactos ambientales, los cuales se determinaron como mínimos.

En conjunto, los resultados proporcionaron una visión integral y confiable del área de estudio, mediante información geoespacial de alta precisión, caracterización geofísica del subsuelo y cumplimiento de la normativa ambiental. Estos productos permiten planificar de manera efectiva futuras actividades de prospección y optimizar el uso de recursos, cumpliendo con los estándares técnicos y ambientales establecidos.

PROYECTO “PROSPECCIÓN GEOLÓGICA MINERA EN EL SECTOR HUATARI DE SALINAS DE GARCI MENDOZA, DEPARTAMENTO DE ORURO”



OBJETIVO

El apoyo técnico, a través de los componentes de Geodesia – Topografía, Medio Ambiente y Geofísica, tuvo el objetivo de proveer información geoespacial de alta precisión, caracterizar el subsuelo mediante estudios geofísicos y ejecutar la gestión ambiental integral del proyecto, garantizando el soporte técnico para la planificación y análisis de campo, la identificación de anomalías geofísicas y el cumplimiento de la normativa ambiental desde el diagnóstico inicial hasta el cierre y rehabilitación del área.

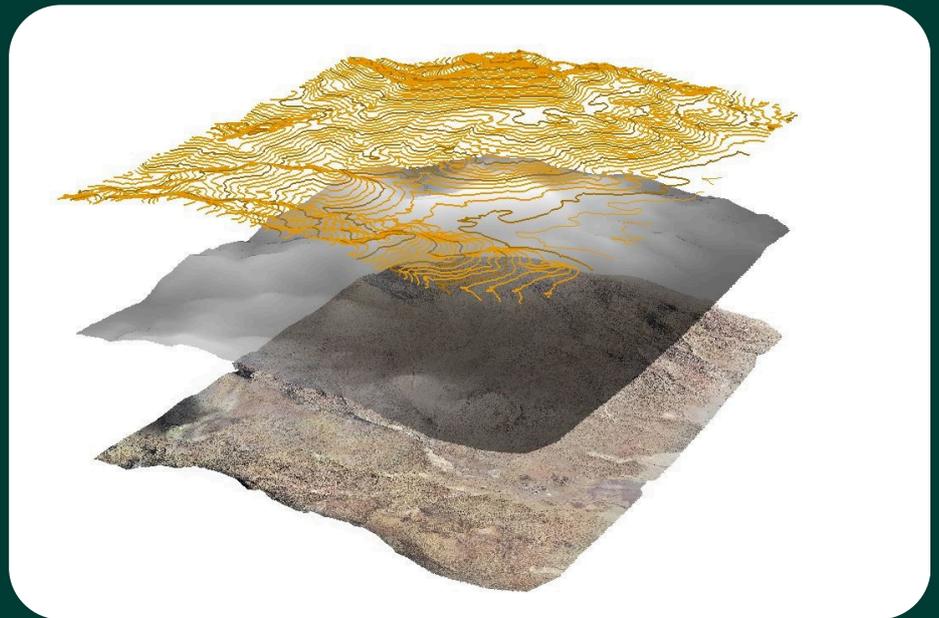
METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dentro del componente de Geodesia - Topografía, se realizaron dos campañas de campo en sectores estratégicos, incluyendo reconocimiento de accesibilidad, optimización de malla de control y planificación de vuelos UAV. Se materializaron cinco Puntos de Control Geodésico (PCG) enlazados a la Red Nacional MARGEN-ROC y se midieron 91 puntos de control fotogramétrico (PCF) con GPS GNSS RTK. Los levantamientos aéreos se efectuaron con dron DJI Phantom 4 RTK, y los datos se procesaron en Pix4D, Agisoft Metashape y ArcGIS, generando ortomosaicos, MDT/MDS y nubes de puntos 3D con control de calidad verificado.



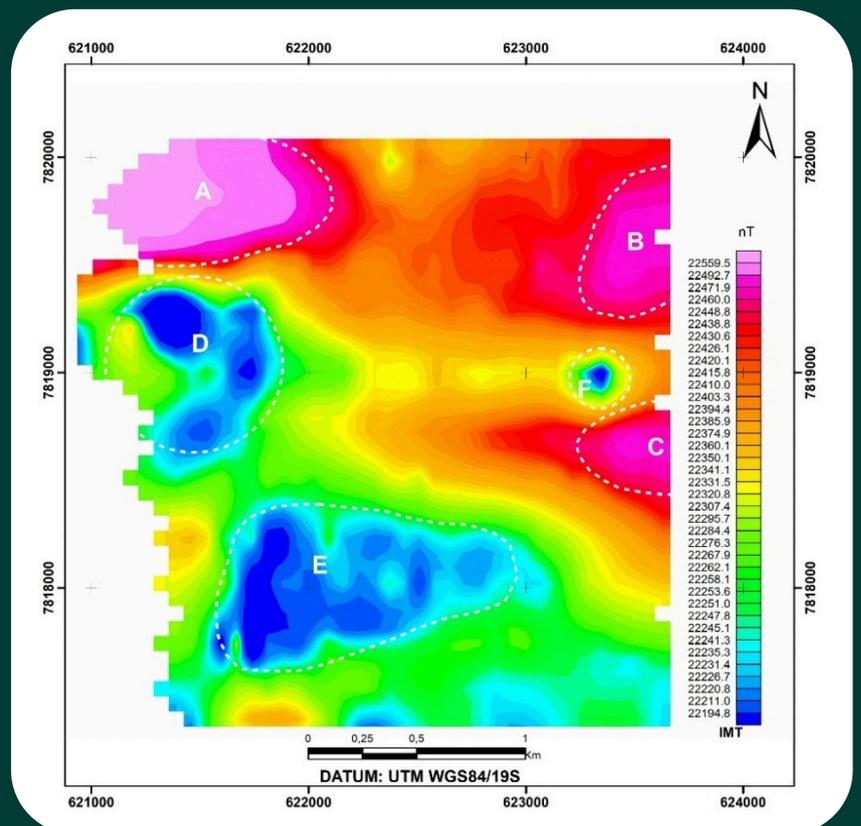
LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO CON EQUIPO DRON PHANTOM 4 RTK

**CURVAS DE NIVEL,
MODELO DIGITAL DEL
TERRENO Y
ORTOIMAGEN**



COMPONENTE DE GEOFÍSICA

El componente de Geofísica, incluyó el estudio geofísico de Magnetometría Terrestre en el cerro Chorka, diseñándose una malla de 11 líneas productivas paralelas, con dirección este-oeste, espaciamiento de 250 m y longitud total de 25,72 km, cubriendo un área de 5,65 km². Se utilizaron equipos GemSystem-35 (base y rover) con sensores de potasio (K) para la adquisición precisa de datos y caracterización del subsuelo.



MEDIO AMBIENTE

Por el componente de Medio Ambiente, se proporcionó soporte técnico durante todas las fases del proyecto y elaboró el IRAP para la obtención de la Licencia Ambiental. Se evaluó el estado del área mediante recolección de información biótica, social, de agua y pasivos ambientales preexistente, se monitorearon actividades de campo (muestras de roca, sedimento, mapeo geológico, exploración geofísica y levantamiento topográfico) y se realizaron reuniones de coordinación con la Autoridad Ambiental Competente. Al finalizar, se presentaron los Informes de Cierre y Rehabilitación, garantizando el cumplimiento de la normativa ambiental vigente.



VERIFICACIÓN DE DRENAJE ÁCIDO DE MINA (DAM) EN PASIVOS AMBIENTALES MINEROS PREEXISTENTES EN EL ÁREA DEL PROYECTO

RESULTADOS

- En el componente geodésico - topográfico, se levantaron un total de 26,48 km² en dos campañas, con precisión fotogramétrica <10 cm. Se establecieron cinco Puntos de Control Geodésico (PCG) y 91 Puntos de Control Fotogramétrico (PCF), generando ortomosaicos, MDT/MDS, nubes de puntos (LAS), malla 3D, curvas de nivel a 1 m y cartas a escala 1:25.000, en coordenadas UTM, WGS-84, Zona 19S, enlazadas a la red MARGEN-ROC.
- Por geofísica, se identificaron anomalías magnéticas altas (zonas A, B y C) y bajas (zonas D, E y F), asociadas a afloramientos superficiales y posibles cuerpos profundos con potencial mineralizado, recomendándose la correlación con datos geoquímicos y geológicos para futuras interpretaciones.

- Del componente ambiental, se obtuvo la Licencia Ambiental con Certificado de Dispensación Categoría 3 N°1058-2024 y se presentó el Informe Final de Actividades, documentando que los impactos ambientales generados durante el proyecto fueron mínimos, cumpliendo la normativa vigente y aplicando medidas de prevención y control.

El trabajo desarrollado por las tres unidades técnicas, permitió consolidar información topográfica precisa, caracterizar el subsuelo mediante levantamientos geofísicos y cumplir con los requisitos de gestión ambiental. Los resultados brindan herramientas confiables para la planificación de los trabajos de prospección, al mismo tiempo garantizan que las actividades se desarrollen de forma ordenada, responsable y sostenible.

PROYECTO: "PROSPECCIÓN GEOLÓGICA MINERA EN EL SECTOR ANCOYO, SALINAS DE GARCIMENDOZA, DEPARTAMENTO DE ORURO"



OBJETIVO

Ejecutar de manera integrada las actividades del proyecto, mediante la obtención de información geoespacial y topográfica a través de levantamientos geodésicos y fotogramétricos incluyendo la densificación de la red geodésica, la caracterización del subsuelo utilizando métodos geofísicos eléctricos y magnéticos, y la implementación de la gestión ambiental requerida, asegurando la disponibilidad de datos confiables para la planificación de actividades de prospección y el desarrollo sostenible del área de estudio.

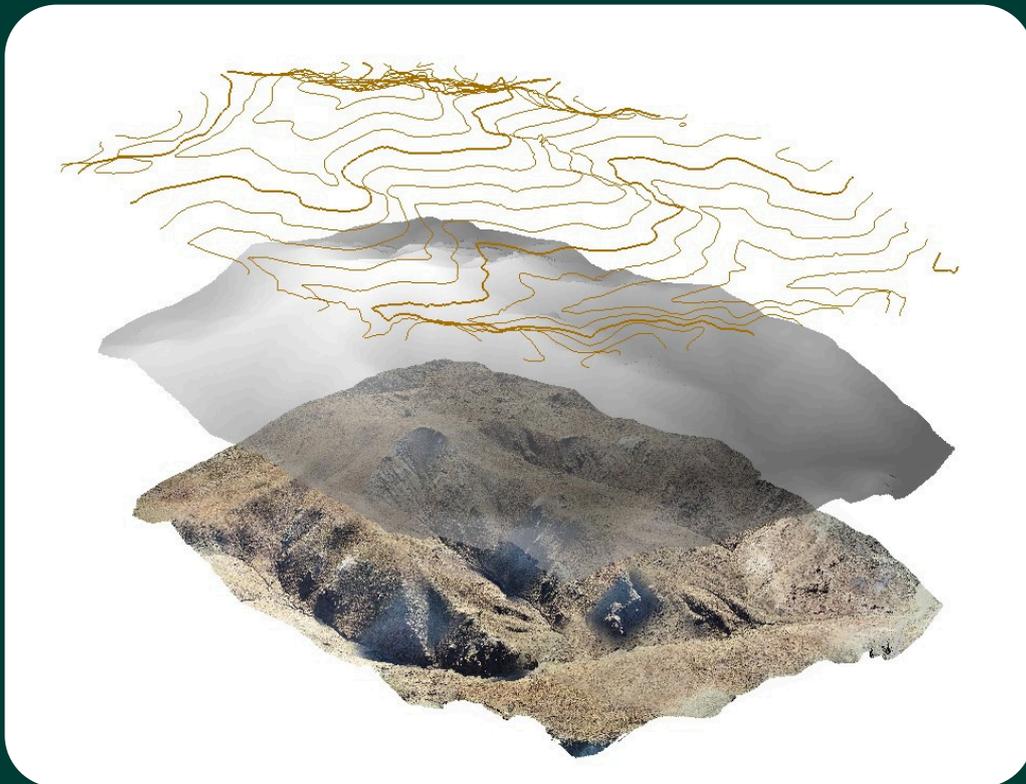
METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dentro del componente de Geodesia - Topografía, se ejecutaron dos campañas de campo. La primera, en Cerro Husachata, Estancia Japuma y alrededores, incluyó la densificación de 9 puntos geodésicos enlazados a la Red SIRGAS-MARGEN y la mensura de 3 socavones (177 metros lineales). Se realizó el levantamiento fotogramétrico de 8,7 km² con dron DJI Phantom 4 RTK y el procesamiento en Pix4D, ArcGIS y Agisoft Metashape, generando modelos digitales, ortomosaicos y mapas topográficos. La segunda campaña abarcó Cerro Chinchillniniroma, Cerro Jacha Kholu y el área oeste de Estancia Ancoyo, con 5 puntos geodésicos, 75 puntos de control fotogramétrico y cobertura de 15,8 km², procesando datos en Pix4D, ArcGIS 10.6 y AutoCAD Civil 3D para obtener ortomosaicos, MDT, MDS, curvas de nivel a 1 m y nubes de puntos con precisión <10 cm.





EQUIPO GPS - GEODÉSICO



ORTOIMAGEN, MODELO DIGITAL DE TERRENO Y CURVAS DE NIVEL



COMPONENTE DE GEOFÍSICA

En el componente de Geofísica, se levantaron 8 líneas magnetométricas de 2 km orientadas norte-sur con espaciamento de 250 m y 1 línea de control perpendicular, cubriendo 3,7 km² con equipos GemSystem-35. Además, se realizaron 12 líneas de Tomografía Eléctrica Resistiva y Polarización Inducida de 800 m en los cerros Takkani, Santa Rita, Sica Huma, Colorado, Japuma, Jacha Kholu, Mocko, Husachata y Chuyujaica, utilizando el equipo ABEM TERRAMETER LS2.

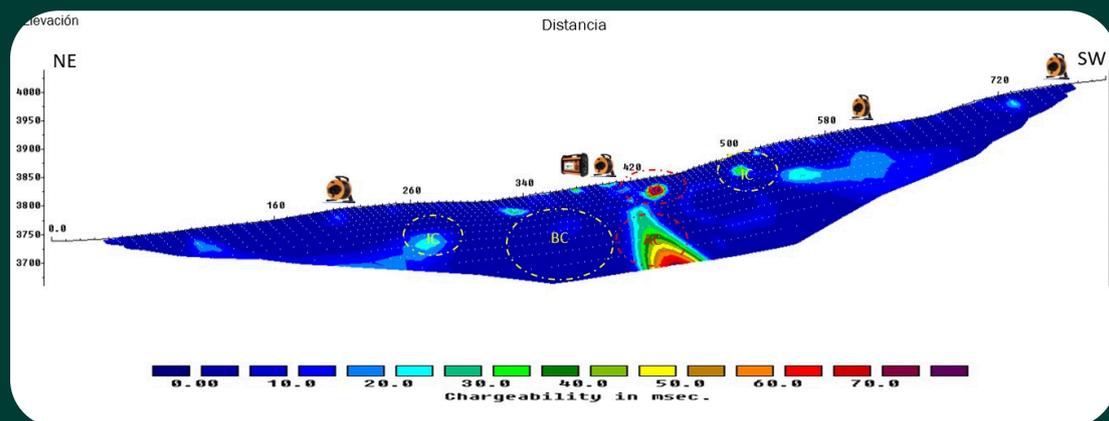


**PROFESIONAL GEÓLOGO CON EL EQUIPO MAGNETÓMETRO ROVER
EN EL LEVANTAMIENTO DE DATOS**





PERSONAL TÉCNICO Y DE APOYO PARA EL TRABAJO DE CAMPO DE GEOFÍSICA



PERFIL TOMOGRÁFICO DE CARGABILIDAD ELÉCTRICA – ESTANCIA ROSAPATA

MEDIO AMBIENTE

El componente de Medio Ambiente brindó asistencia técnica durante todas las fases del proyecto y elaboró el IRAP para la obtención de la Licencia Ambiental, cumpliendo la normativa vigente. Se evaluó el estado inicial del área y se realizaron reuniones de coordinación con la Autoridad Ambiental Competente para informar sobre las actividades técnicas y confirmar la ausencia de impactos significativos. Al finalizar, se presentaron el Informe de Cierre de Actividades Mineras y el Informe de Cierre y Rehabilitación, asegurando el cumplimiento ambiental del proyecto.





EVALUACIÓN EN CAMPO DE SITIOS DONDE SE TOMARON MUESTRAS DE ROCA

RESULTADOS

- En Geodesia - Topografía, se consolidó una red geodésica de 14 puntos de control enlazados a la Red Nacional SIRGAS-MARGEN, cubriendo más de 24 km² mediante técnicas geodésicas y fotogramétricas con precisión centimétrica. Se generaron ortoimágenes, modelos digitales del terreno y de superficie, curvas de nivel, nubes de puntos y mapas temáticos, constituyendo insumos técnicos de alta calidad para la prospección y planificación minera. La utilización de tecnologías GNSS y UAV permitió recolectar datos precisos incluso en zonas de difícil acceso.
- Con el componente de Geofísica, el levantamiento magnético permitió elaborar el Mapa de Intensidad Magnética Total, identificando anomalías de alta intensidad (zonas A, B y bordes del área) asociadas a minerales con respuesta magnética superficial, y anomalías de baja intensidad (zonas C, D, E, F y G) que podrían corresponder a cuerpos intrusivos con posible mineralización.
- Por último, con el componente de Medio Ambiente, se obtuvo la Licencia Ambiental con Certificado de Dispensación Categoría 3 N°040801-02-CD-C3-N°1047-2024, para dar cumplimiento al inicio de actividades y a la normativa vigente. Se presentaron el Informe Final de Actividades y el Informe de Cierre y Rehabilitación, documentando todas las medidas adoptadas y confirmando que los impactos ambientales generados fueron mínimos.

En conclusión, el proyecto proporcionó datos geoespaciales precisos para la planificación y ejecución de las actividades de prospección. Los estudios geofísicos identificaron anomalías magnéticas significativas que podrían indicar mineralización superficial y profunda. La obtención de la Licencia Ambiental y los informes de cierre garantizaron el cumplimiento normativo, confirmando que los impactos ambientales fueron mínimos. Estos resultados proporcionan información confiable y cuantificable para la planificación y desarrollo responsable de futuras actividades de prospección.



UNIDADES TÉCNICAS REGIONALES

REGIONAL LA PAZ TRABAJOS REALIZADOS

La Regional La Paz está especializada en la gestión de prestación de servicios remunerados a grupos meta, públicos y privados, nacionales e internacionales, interesados en estudios Hidrogeológicos, Geofísicos, Geodésicos-Topográficos, de Prospección Geológica Minera, ensayos en Laboratorios Especializados y Medio Ambiente.

CONSULTORÍA POR PRODUCTO “PROYECTO KANTUTANI 006/2024”

OBJETIVO

Realizar un estudio geofísico, hidrogeológico y fotogramétrico para el diseño del Parque Kantutani 3600, en el municipio de Nuestra Señora de La Paz, departamento de La Paz, para la organización internacional HELVETAS Swiss Intercooperation.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se desarrolló la adquisición de datos de Tomografía Eléctrica Resistiva 2D y de Polarización Inducida (IP) en tres líneas.

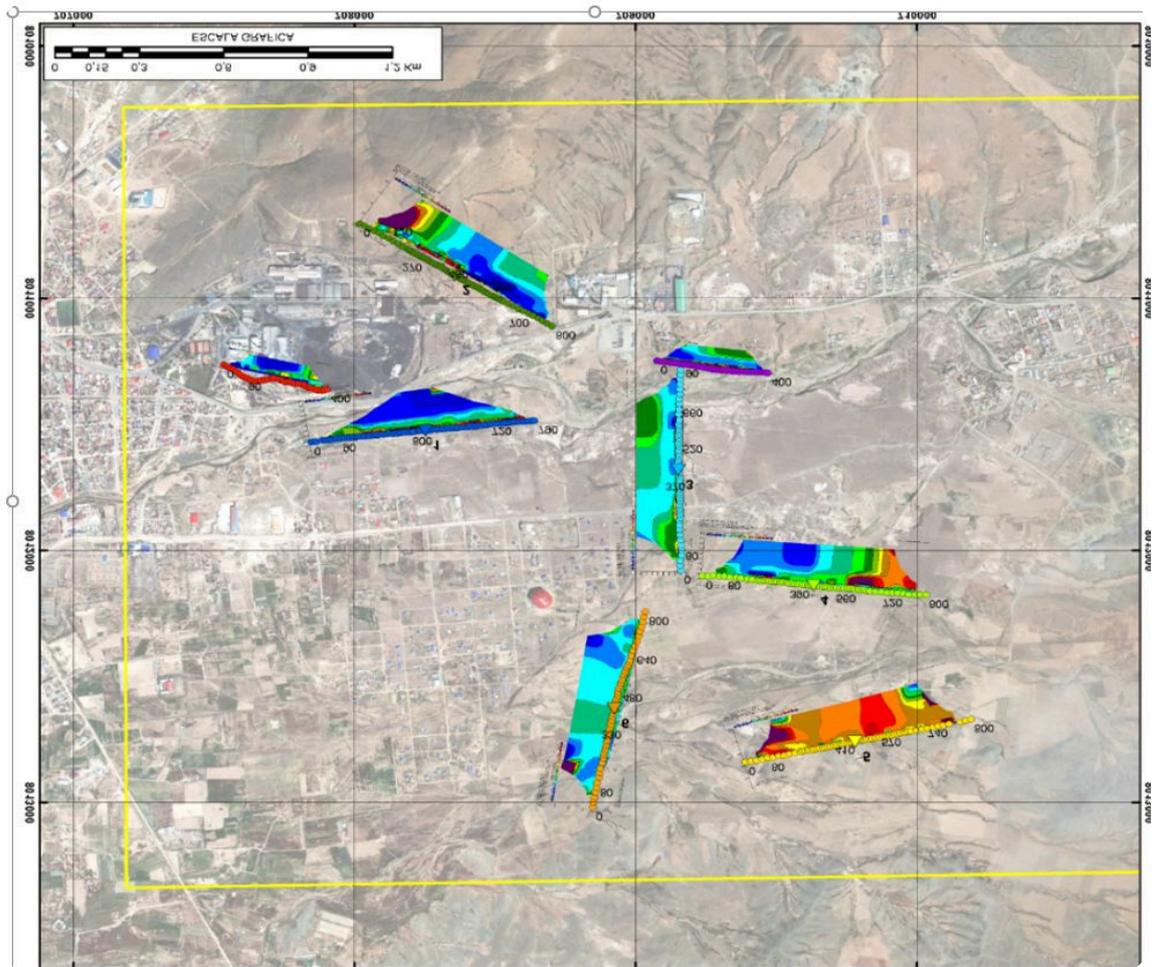
- Línea 1: dirección SO–NE, arreglo Schlumberger 2x21, longitud 300 m, profundidad aproximada 70 m.
- Línea 2: dirección NO–E, arreglo Dipolo–Dipolo 2x21, longitud 400 m, profundidad aproximada 65 m.
- Línea 3: dirección N–SO, arreglo Dipolo–Dipolo 2x21, longitud 200 m, profundidad aproximada 40 m.

Estas mediciones permitieron obtener información sobre la distribución lateral y vertical de los materiales del subsuelo, y detectar posibles anomalías hidrogeológicas o geotécnicas.



ADQUISICIÓN DE DATOS GEOFÍSICOS CON EL EQUIPO ABEM TERRAMATER LS2





RESULTADOS Y UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS Y PERFILES GEOFÍSICOS

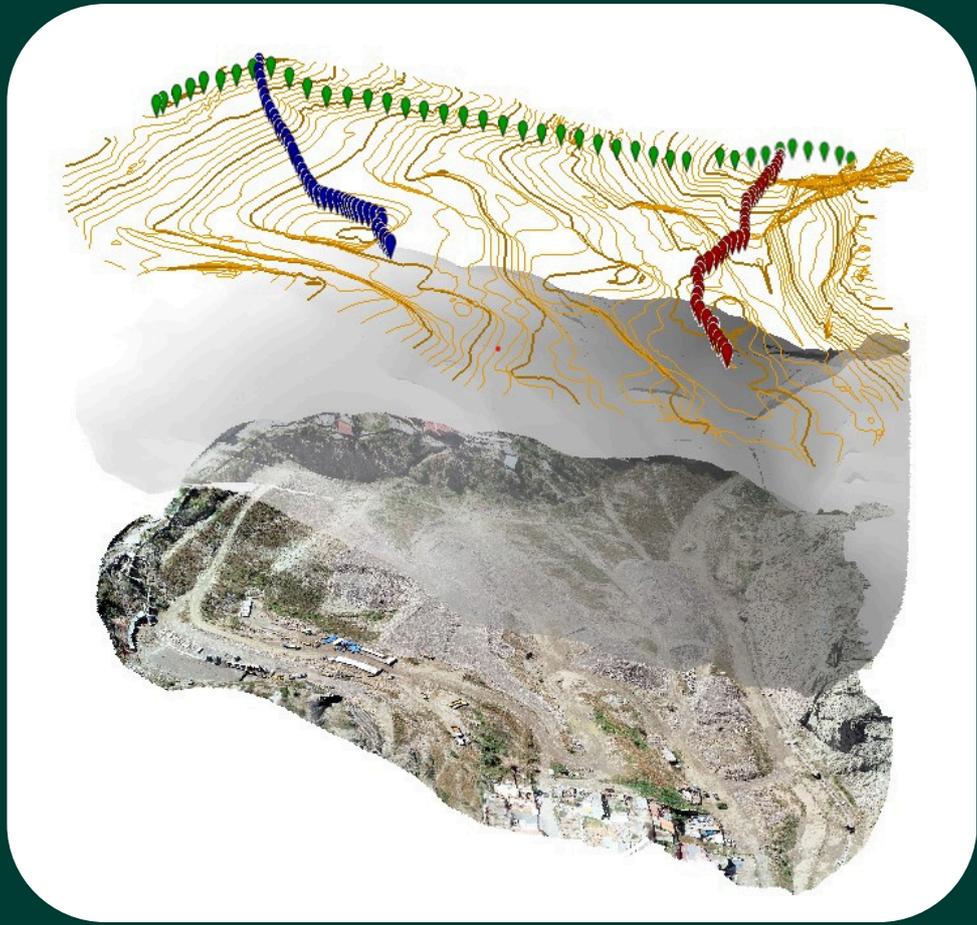
TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

Se efectuaron trabajos de densificación de puntos de control, levantamiento fotogramétrico y relevamiento de puntos en las líneas geofísicas.

- Densificación de puntos de control: Se materializaron dos mojones geodésicos (K-1 y K-2).
- Levantamiento fotogramétrico mediante dron: Se generaron productos planimétricos y altimétricos de alta precisión a través de procesos de rectificación simple, orientación interna y relativa, aerotriangulación, orientación absoluta y restitución cartográfica.
- Relevamiento topográfico en líneas geofísicas: Se utilizó estación total con apoyo en los puntos geodésicos para garantizar la precisión en la ubicación y altimetría de las líneas geofísicas.

El levantamiento topográfico cubrió una superficie total de 11.039 m².





HIDROGEOLOGÍA

La evaluación hidrogeológica se la realizó utilizando la información de informes técnicos del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz GAMLP de la gestión 2022, informe del estudio geofísico (Tomografía Eléctrico-Resistiva) y topográfico realizados por SERGEOMIN para el proyecto y otros trabajos relevantes como tesis y artículos del área de estudio.

RIESGOS GEOLÓGICOS

Se brindó asistencia técnica al equipo de Helvetas Swiss Intercooperation Bolivia para la revisión, validación y complementación de información geológica y geomorfológica, además de asesoramiento metodológico en la identificación y análisis de movimientos en masa, elaborando fichas descriptivas y de monitoreo de los principales eventos activos del municipio de La Paz.

RESULTADOS

- En los perfiles de Tomografía Resistiva 2D, los primeros metros presentan material heterogéneo seco (arenas y limos). En el subsuelo, la litología varía entre zonas arenosas y limosas, observándose disminución de resistividades que indican suelos húmedos.
- En los resultados de Polarización Inducida, se identifican anomalías de alta cargabilidad extensas en la línea 1 y menores en forma de lentes en las líneas 2 y 3, asociadas a reacciones químicas en el subsuelo.
- El levantamiento topográfico abarcó 11.039 m², densificándose dos puntos de control ajustados y materializados. Se recomienda su preservación para futuras tareas de monitoreo o diseño, se obtuvo modelo digital del terreno y ortofotos a escala 1:800, se realizó la generación de planos y productos cartográficos de gran precisión y se consolidó un sistema de control geodésico confiable para futuros proyectos en la zona.
- La recarga local se produce principalmente por infiltración de aguas pluviales y manejo inadecuado de aguas residuales en la parte superior del área. La ausencia de un sistema sanitario adecuado ha generado saturación permanente del suelo con aguas servidas.
- Tras el deslizamiento, se identificaron emanaciones de agua de bajo caudal debido a la baja permeabilidad del material fino, además de zonas húmedas con vegetación, indicativas de flujo subterráneo activo.

SERVICIO DE “PERFORACIÓN DE POZO DE AGUA PARA TESLA S.R.L. EMPRESA CONSTRUCTORA”

OBJETIVO

Construcción y desarrollo de un pozo de 90 metros de profundidad para la captación de aguas subterráneas para TESLA S.R.L. Empresa Constructora.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

EL proyecto desarrolló la perforación y construcción de un pozo de 90 m para la captación de aguas subterráneas ubicado en Bajo Milluni en el Distrito 13 del municipio de El Alto. Las diferentes etapas de trabajo siguieron los lineamientos del Reglamento Nacional de Procedimientos Técnicos para la Construcción de Pozos de Agua – NB 173001. Se desarrolló el estudio geofísico mediante Tomografías Eléctricas Resistivas y el pozo fue perforado con el método de circulación directa, circulación de lodo MWD con equipo de perforación Aqua Plus III, finalmente el pozo fue construido con diseño de tubería PVC E40 de Ø6” a rosca de 3 metro de longitud, filtro (ranura de 1 mm) de 6 pulgadas.



ENSANCHE DEL POZO PILOTO CON TRICONO DE 12 ½ ”

INSTALACIÓN DE TUBERÍA CIEGA Y FILTRO



RESULTADOS

- El proyecto de perforación de pozo de agua ubicado en Bajo Mullini, hacia el límite de la zona de recarga del acuífero Purapurani, caracterizado por la presencia de materiales sedimentarios de origen fluvio glaciar compuestos por material granular como limo, arcilla, grava y arena, además de bloques de hasta 1 m de diámetro.
- Se logró construir un pozo de 90 m de profundidad con tubería PVC E40 de 6 pulgadas de diámetro. Se obtuvo un caudal entre 0,03 y 0,05 litros/segundo en un sector con características hidrogeológicas desafiantes.



CONTRATO DE “ESTUDIOS GEOFÍSICOS E HIDROGEOLÓGICOS - PROYECTO DESARROLLO, INGENIERÍA, PROCURA, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA REFINADORA DE ZINC”

OBJETIVO

Realizar el estudio de hidrogeología y geofísica en el área circundante a la implementación de la Planta Refinadora de Zinc, propiedad de la Empresa Metalúrgica de Vinto.

Interpretar la geología, geomorfología, topografía, suelo y otros para la proyección hidrogeológica.

Adquisición de datos de campo, procesamiento e interpretación de los mismos para la identificación de áreas con mayor probabilidad de ocurrencia de recursos hídricos subterráneos.

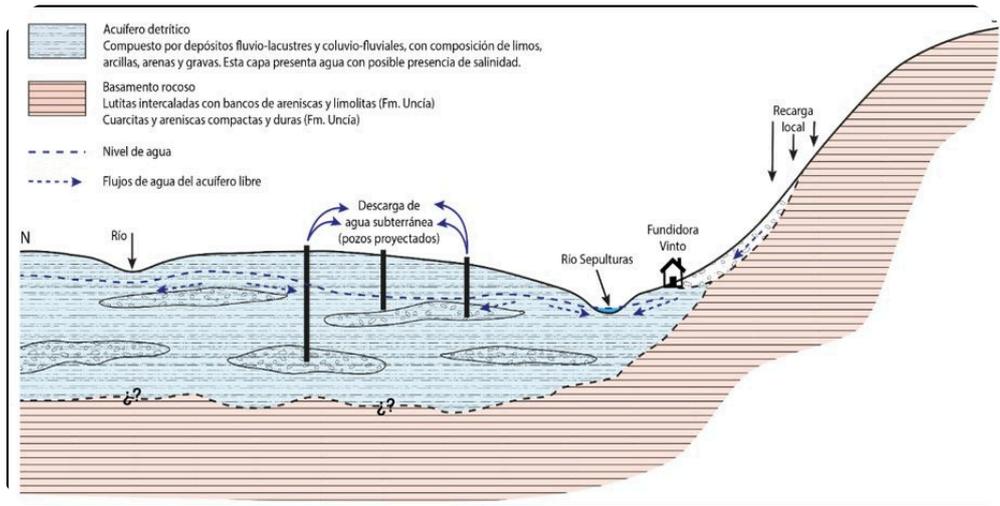
METODOLOGÍA DE TRABAJO

Análisis de la información existente sobre la geología, topografía, clima, uso del suelo y otros factores relevantes que puedan afectar la hidrogeología de la zona.

Estudiar ríos, arroyos y otros cuerpos de agua superficiales ayuda a comprender cómo fluye el agua a través del paisaje y su posible recarga en los acuíferos subterráneos.

Levantamiento geofísico mediante Tomografías Eléctricas Resistivas 2D y Sondeos Eléctricos Verticales.

En base a los datos, análisis e interpretación geofísicos, se proyectan las ubicaciones más recomendables para la perforación de pozos exploratorios de aguas subterráneas que maximicen la producción de agua con el menor impacto en el medio ambiente y en otros usuarios de agua



ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO SUBCUENCA DE APORTE HÍDRICO DEL RÍO SEPULTURAS



MÉTODO DE SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL SEV





**TÉCNICOS DE SERGOMIN
Y PERSONAL DE APOYO -
EMPRESA METALÚRGICA
VINTO**

LOGROS DE GESTIÓN

- Por encargo del Consorcio ENFI–CRIG, se ejecutó el levantamiento de 8 líneas de Tomografía Eléctrica Resistiva 2D y 6 Sondeos Eléctricos Verticales, conforme a la planificación y coordinación técnica del proyecto.
- Las profundidades de investigación alcanzaron hasta 150 m en la mayoría de las líneas, y aproximadamente 75 m en las líneas 7 y 8.
- Los perfiles geofísicos evidencian en superficie material heterogéneo de litología fina, propia del suelo natural del área, mientras que en profundidad las bajas resistividades sugieren alta humedad o saturación con agua subterránea.
- Con base en los resultados, se elaboró una tabla de proyección de puntos de perforación, recomendando 6 pozos exploratorios de agua subterránea priorizados según la demanda hídrica de la planta. Asimismo, a recomendación de ENFI–CRIG, se identificaron sitios alternos aptos para pozos de uso humano en beneficio de las comunidades de Vinto y Socamani, con profundidades estimadas entre 30 y 50 m.



REGIONAL ORURO TRABAJOS REALIZADOS

Tiene a su cargo el laboratorio químico y metalúrgico especializado que brinda servicios en análisis químico, geoquímico y ambiental de muestras de minerales, rocas, suelos y aguas. Asimismo, pruebas metalúrgicas por gravimetría, flotación, lixiviación y separación magnética.

Las actividades principales en el laboratorio químico incluyen análisis de fusión para metales preciosos y absorción atómica para medir concentraciones de elementos en mezclas. En el laboratorio de metalurgia, destacan análisis por flotación unitaria, concentración gravimétrica y separación de minerales según densidad para concentrar minerales valiosos como oro, estaño y wólfram.



Triturador de rodillos, reducción secundaria de muestras



Laboratorio Metalúrgico en operación

- La Unidad Técnica Regional de Oruro, inició los procesos de implementación e instalación de equipos del Laboratorio Químico de Chiripujjo, así como el proceso de acreditación para diferentes parámetros analíticos.
- En la gestión 2024, realizó 5.020 análisis de muestras y 155 pruebas metalúrgicas. Por otro lado, realizó la revisión de 47 planes de trabajo y la venta de material bibliográfico.
- Entre los principales clientes a los que realiza servicios la Unidad Técnica Regional Oruro, se pueden mencionar a los siguientes: COMIBOL, SPECTROLAB, GOLD METAL MULTIPROCESO, COOPERATIVA MINERAJ ANCHALLANI RL, EMPRESA MINERA SAN SALVADOR, EMPRESA MINERA CHILLAYA SRL, COOPERATIVA MINERA CEBADILLAS RL, COOPERATIVA MINERA GANEZHA RL, GOLD METAL, PROCESOS METALURGICOS, AUSENVOROTECH, SEYMBOL y ZINCORP, entre otros.

Laboratorio Químico de Chiripujio



Preparación de muestras para análisis químico



Calibración de horno mufla

Oficinas Centrales del Laboratorio Químico



Área de Fusión, análisis de oro por fusión.



Área Instrumental, lectura de muestras por absorción atómica



REGIONAL POTOSÍ TRABAJOS REALIZADOS

Esta unidad operativa cubre, además del departamento de Potosí, los departamentos de Tarija y Chuquisaca. Su especialidad se basa en la gestión de proyectos de Prospección y Exploración geológica minera intergubernamentales con los Gobiernos Autónomos Departamentales correspondientes, en coordinación directa con la oficina central de La Paz.

Las actividades clave incluyen planificar y realizar reuniones de socialización con autoridades locales y actores mineros, realizar inspecciones técnicas en áreas de interés mineralógico y prestar servicios remunerados en geología y minería a operadores mineros, municipios y gobernaciones en varios departamentos de Bolivia.



← Toma de muestras y mapeo geológico realizado por el equipo técnico



LOGROS DE GESTIÓN

- La Unidad Técnica Regional Potosí brindó servicios tanto a programas y proyectos de SERGEOMIN, como a clientes externos, consolidando reuniones de coordinación para la concreción de convenios y contratos de proyectos de prospección y exploración.
- Se realizaron inspecciones técnicas en zonas con indicios de posible mineralización, con el propósito de evaluar preliminarmente su potencial geológico-minero.
- Se realizó la revisión y análisis de los planes de trabajo remitidos por la AJAM en el marco de la normativa vigente y se realizó la venta de material bibliográfico técnico especializado.

Mapeo geológico
en áreas
prospectivas



POTOSÍ

REGIONAL COCHABAMBA TRABAJOS REALIZADOS

Especializada en la investigación de los recursos hidrogeológicos a nivel nacional, identificando áreas con importantes posibilidades de ocurrencia de aguas subterráneas. Entre las actividades recurrentes que lleva a cabo la regional, están el inventario de fuentes hídricas, la perforación de pozos y la prestación de servicios de evaluación geológico-minera en áreas mineras de interés. Los servicios más demandantes consisten en la perforación de pozos de agua subterránea, video inspecciones y la limpieza de pozos, además de la venta de material bibliográfico especializado, como estudios hidrogeológicos y geológico-mineros. Se realiza también la gestión de convenios interinstitucionales y la revisión de planes de trabajo para la AJAM.



Oficina Unidad Técnica Regional
Cochabamba SERGEOMIN

LOGROS DE GESTIÓN

Durante la gestión 2024 la Unidad Técnica Regional de Cochabamba, desarrolló varias actividades de importancia, entre las cuales se puede mencionar:

- Perforación de un pozo de agua subterránea para la Cooperativa San Lorenzo R.L. (Código: CH.S.L. 01), ubicada en el Municipio de Colcapirhua. La perforación alcanzó una profundidad de 78 metros y tuvo un costo de 77.844,00 Bs. Este servicio tuvo un impacto social en 120 familias, beneficiándose con la dotación de agua dulce y potable, que sirve para consumo cotidiano, así como para el riego de sus parcelas de sembradíos y alimentación de su ganado.





Perforación de pozo Cooperativa San Lorenzo R.L



Cavado de fosa de lodo de perforación

- Se ejecutaron cinco servicios de video inspección en pozos de agua subterránea: 3 para la Empresa MAYA Construcción y Servicios (Pozo B-13, Pozo Puchukollo y Pozo Barrio Lindo), 1 para la U.M.S.S. en el Área de Deportes de Cochabamba y 1 para la O.T.B. Villa San Rafael del mismo departamento.
- Estos trabajos permitieron el diagnóstico técnico de pozos en funcionamiento, beneficiando a más de 200 familias y contribuyendo a garantizar el abastecimiento de agua potable, satisfaciendo los requerimientos de la U.M.S.S. y de la OTB Villa San Rafael.



Video inspección: introducción de la video cámara para registro del estado de pozo

- Se ejecutaron 8 servicios de mantenimiento y limpieza de pozos de agua en la ciudad de Cochabamba y sus alrededores, distribuidos de la siguiente manera: 2 para La Papelera S.A., 1 para el Country Club Cochabamba, 1 para la O.T.B. San Rafael, 1 para la U.M.S.S. (Área de Deportes), 2 para la O.T.B. Esquilan Chijllawiri y 1 para la O.T.B. Villa San Rafael.
- Estas intervenciones garantizaron el funcionamiento óptimo de los pozos de agua, contribuyendo al abastecimiento de agua potable y uso eficiente de los recursos hídricos, generando además un impacto social positivo e ingresos económicos para SERGEOMIN.



Resultados después del air lift U.M.S.S. (área deportes)

Se realizaron 3 estudios geológico-mineros preliminares en distintos municipios del departamento de Cochabamba:

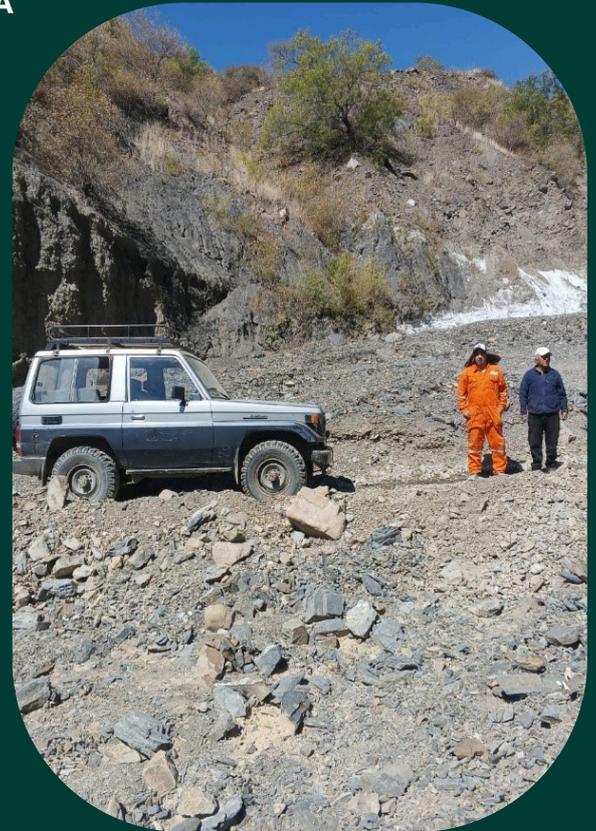
- **Para la Cooperativa Waca Plaz (Sicaya).**
- **En Chacovilque (Municipio de Independencia).**
- **En Área de Chaquilla (Tacopaya).**

Estos estudios impulsaron la prospección y exploración de yacimientos de minerales metálicos, beneficiando a actores mineros y comunidades locales al facilitar la gestión de posibles contratos administrativos mineros.



ESTUDIO GEOLÓGICO MINERO PRELIMINAR EN EL MUNICIPIO DE SICAYA, PROVINCIA CAPINOTA

- Se realizó una asistencia técnica geológico-minera a la Cooperativa Minera "Wacaplaz" R.L., con el objetivo de identificar estructuras mineralizadas y caracterizar la geología local. En campo se reconoció la Formación Uncía, compuesta por lutitas gris verdosas con niveles delgados de areniscas y limolitas.
- Se identificó una estructura mineralizada con rumbo e inclinación $330^{\circ}/50^{\circ}$ NW y espesores entre 0,30 y 0,40 m, con disseminaciones dominantes de plata (Ag). El muestreo mediante chip sampling arrojó valores de 0,35 y 0,25 DM de Ag.
- Los resultados sugieren un potencial mineralógico moderado y la posible presencia de vetas de sulfuros de Pb-Ag en profundidad.



ESTUDIO GEOLÓGICO MINERO PRELIMINAR EN LA COMUNIDAD DE CHACO VILQUE DEL MUNICIPIO DE INDEPENDENCIA



- Se realizó una asistencia técnica geológico-minera en la comunidad de Chaco Vilque, enfocada en antiguas labores de vetas con el propósito de identificar el potencial mineralógico del área. Se reconocieron las Formaciones Capinota, Anzaldo y Amutara, siendo esta última de mayor interés por la presencia de labores mineras antiguas.
- El estudio se centró en cinco vetas principales, donde se tomaron datos estructurales, mineralógicos y muestras de interior mina y superficie. Los resultados analíticos evidenciaron bajas concentraciones de elementos de interés económico: oro entre 0,01 y 0,04 g/T, plata entre 0,09 y 0,35 DM, y antimonio hasta 0,71%.
- Se concluye que el área presenta baja mineralización, recomendándose la ejecución de estudios complementarios mediante calicatas y muestreos por canaletas que permitan una mejor evaluación del potencial minero.

ESTUDIO GEOLÓGICO MINERO PRELIMINAR EN LA COMUNIDAD DE CHAQUILLA DEL MUNICIPIO DE TACOPAYA

- Se realizó una asistencia técnica geológico-minera con el objetivo de identificar el potencial minero del área y apoyar a la futura cooperativa en la gestión de su Contrato Administrativo Minero.
- El área corresponde a la Formación Uncía, compuesta por lutitas gris claras con niveles de areniscas y limolitas, atravesadas por dos sistemas de estructuras mineralizadas de corta extensión (10 a 80 m) afectadas por fallas transversales también mineralizadas. Se identificaron óxidos de Fe-Mn, malaquita, azurita, siderita, calcosina y covelina en antiguas labores mineras.
- Se obtuvieron dos muestras para análisis de Au y Cu. Además, se verificó que el área minera de interés se encuentra libre para iniciar el trámite de arrendamiento ante la AJAM.



Se gestionó además, el convenio interinstitucional para prestar servicios hidrogeológicos y geológico-mineros, firmado con la Asociación de Gobiernos Autónomos Municipales de Cochabamba (AMDECO).



Convenio firmado con la Asociación de Gobiernos Autónomos Municipales de Cochabamba AMDECO



REGIONAL SANTA CRUZ TRABAJOS REALIZADOS

Brinda servicios de Prospección y Exploración Geológica Minera en los departamentos de Santa Cruz, Beni y Pando para identificación de zonas con potencial mineralógico y proyecta convenios y trabajos geológico mineros especializados en Medio Ambiente, Geodesia y Topografía, Prospección y Exploración y Perforación de Pozos.

Su enfoque principal es la investigación geo-científica en el Precámbrico Boliviano para Minerales Estratégicos y Tierras Raras, y sus actividades incluyen realizar convenios, venta de material bibliográfico, análisis de laboratorio, elaboración de perfiles de proyectos, pre-revisión de planes de trabajo y realización de trabajos técnicos y contratos de prospección geológico-minera remunerados para diversos actores.

La unidad Regional Santa Cruz, cuenta con un catálogo de informes y mapas geológicos del Precámbrico Boliviano, con más de 100 títulos disponibles. Además, se realizaron 28 órdenes de servicio departamentales y se revisaron 69 Planes de Trabajo.



LOGROS DE GESTIÓN PERFILES DE PROYECTOS:

Durante la gestión 2024, la Unidad Técnica Regional de Santa Cruz desarrolló varias actividades para cumplir sus objetivos, entre ellas, la entrega de 2 perfiles de proyectos para prospección en apoyo a las actividades desarrolladas por la DTPE. Asimismo, se prepararon 2 perfiles de proyecto para Estudios Hidrogeológicos en San Juan de Chiquitos y en San Javier, para mitigar la sequía hídrica.

PERFIL DE PROYECTO: “RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO Y MUESTREO GEOQUÍMICO ORIENTATIVO POR ELEMENTOS RADIOACTIVOS Y DE TIERRAS RARAS EN EL ÁREA LAS PETAS – CANDELARIA, SANTA CRUZ”

El estudio geológico-minero en el área de Las Petas, ubicado en el municipio San Matías de la provincia Ángel Sandoval en Santa Cruz, busca identificar zonas anómalas de minerales radioactivos y tierras raras debido a su creciente demanda global y potencial para mejorar tecnologías emergentes. El área de estudio comprende dos sectores: Ascensión y Barbecho.

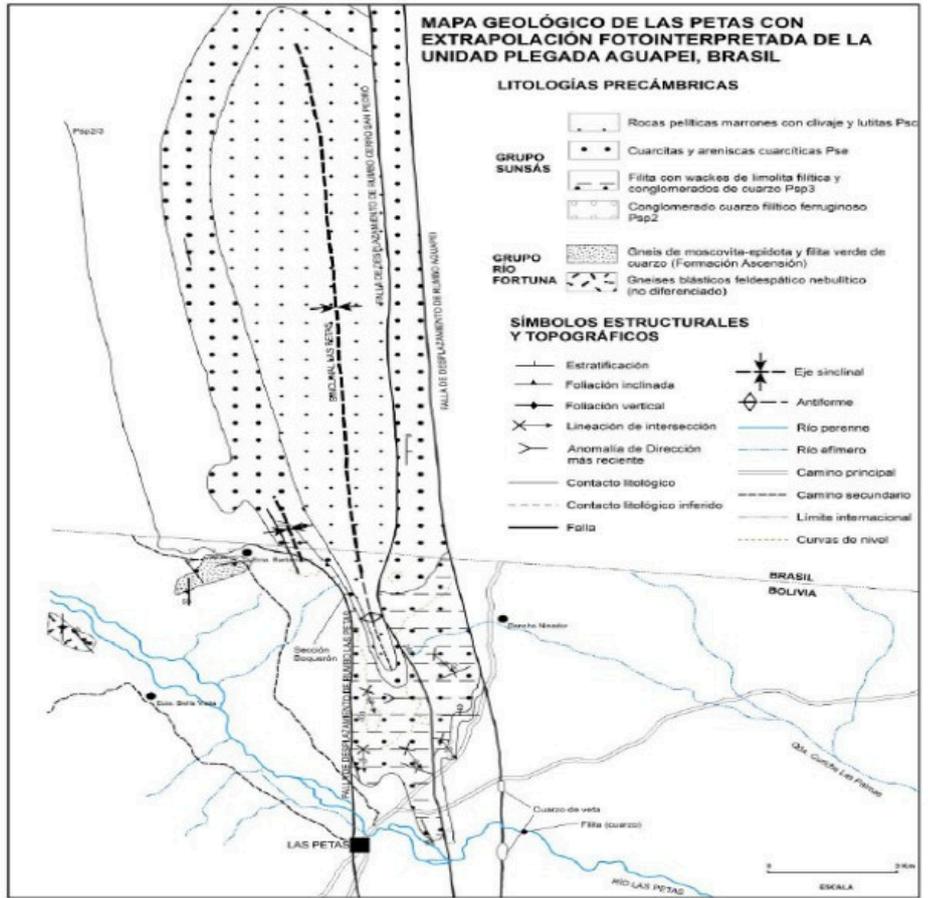
El estudio en Las Petas proyecta anomalías de minerales radioactivos y tierras raras, incluyendo uranio, lantano y niobio, en las áreas Ascensión y Barbecho. Se propone una metodología para prospeccionar y caracterizar estas áreas y generar un informe final con mapas y resultados.



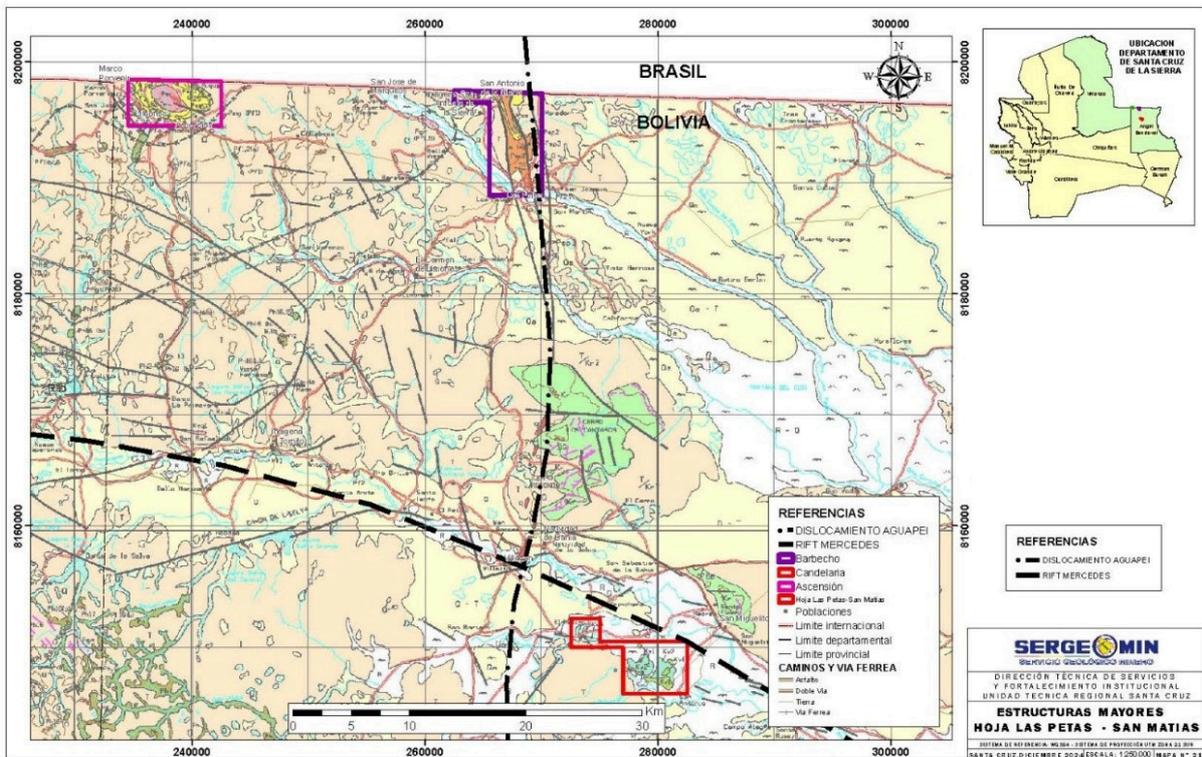
Mapa Geológico del Cerro Ascensión

Se tomaron en cuenta diez elementos como indicadores de mineralización, valores anómalos y de gran interés prospectivo, estos son La, Y, U, Nb, Fe, Ni, Cu, Pb, Co, Mn.

Las áreas Ascensión y Barbecho muestran anomalías de uranio (U) y oro (Au), mientras que el Complejo Alcalino de Candelaria presenta condiciones favorables para la concentración de niobio (Nb) y tierras raras (REE), justificando la ejecución de trabajos de prospección detallada.



Mapa Geológico de la Serranía Aguapeí



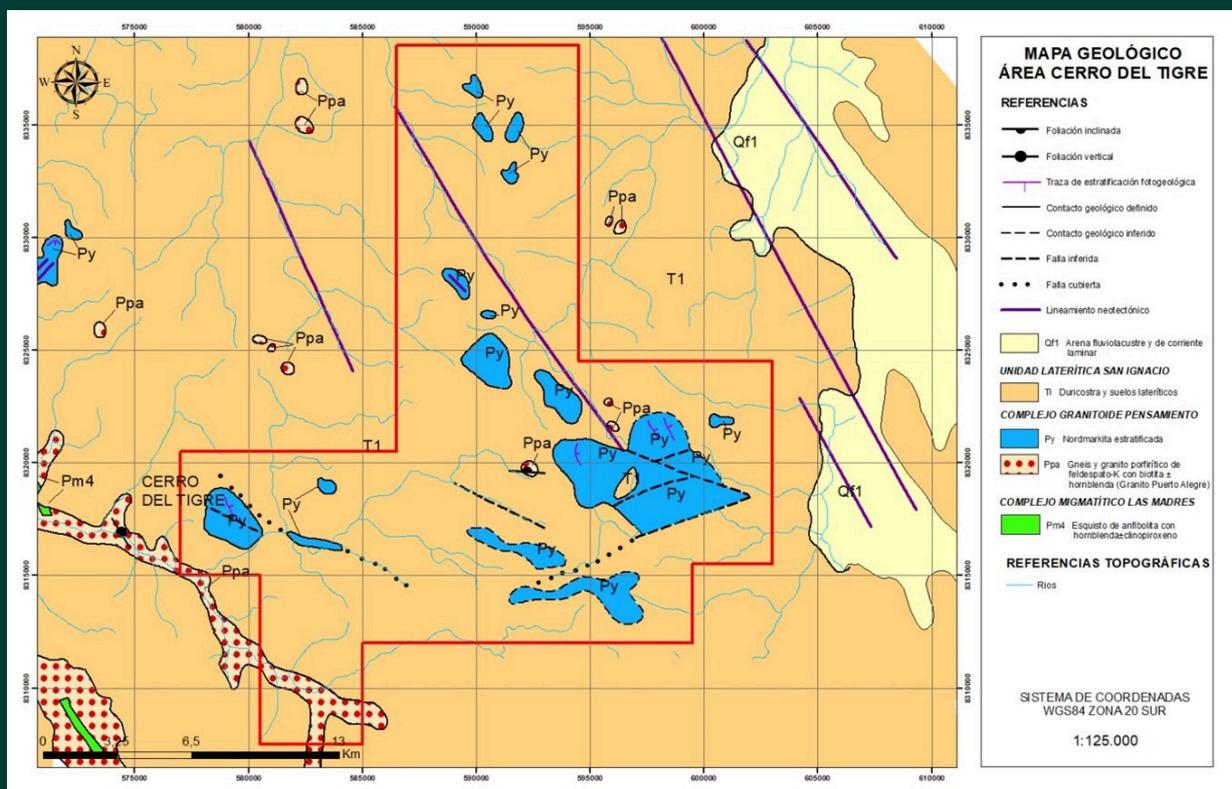
Mapa de ubicación de áreas de interés y de lineamientos mayores y relación con el complejo Alcalino Candelaria

PERFIL DE PROYECTO: “RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO Y MUESTREO GEOQUÍMICO ORIENTATIVO POR ELEMENTOS DE TIERRAS RARAS EN EL ÁREA CERRO DEL TIGRE”

La Unidad Técnica Regional Santa Cruz de SERGEOMIN realizó un perfil de proyecto Estudio en el municipio de Concepción debido a la presencia de rocas alcalinas con potencial para contener minerales valiosos, especialmente tierras raras.

El área está compuesta por rocas del Complejo Granitoide Pensamiento y Nordmarkitas. Las rocas predominantes son granitoides y migmatitas, con características específicas de litología y estructura.

El perfil identificó zonas anómalas de tierras raras y elementos asociados en el Complejo Alcalino El Tigre mediante recolección de datos geoquímico y radiológicos, identificación de anomalías para U, Th y tierras raras y elaboración de mapas.



Mapa Geológico área Cerro Del Tigre



PERFIL DE PROYECTO: “EXPLORACIÓN DE ACUÍFEROS DE ROCA DURA EN LA REGIÓN DE SAN JUAN DE CHIQUITOS, DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ”

Para mitigar los efectos de la sequía en el Bosque Seco Chiquitano, SERGEOMIN realizó un Estudio Hidrogeológico en la Comunidad San Juan de Chiquitos (municipio de San José de Chiquitos) para identificar zonas con potencial de acuíferos en roca dura que garanticen el acceso sostenible al agua subterránea.

OBJETIVO

Localizar acuíferos productores de agua subterránea como medida de resiliencia ante la sequía, mediante el análisis del contexto geológico y geomorfológico del área, la inferencia de las condiciones hidrogeológicas a partir del inventario de pozos y la observación de manantiales, la aplicación de Tomografía Eléctrica Resistiva (ERT) para caracterizar el subsuelo, y la delimitación de zonas óptimas para la perforación de pozos domésticos.

ANALISIS

El perfil de estudio indicó que San Juan de Chiquitos está dominado por lutitas de baja permeabilidad, aunque existen sectores fracturados con potencial limitado de agua subterránea. Se elaboraron mapas hidrogeológicos y temáticos, perfiles geofísicos e inventario de pozos, y el modelamiento mostró resistividades de 50–200 $\Omega \cdot m$, confirmando la presencia de agua en áreas específicas.

RESULTADOS

El perfil de proyecto del Estudio demuestra que, pese a la baja permeabilidad de las rocas del Escudo Brasileiro, es posible identificar zonas con potencial hidrogeológico limitado pero aprovechable en San Juan de Chiquitos. La Tomografía Eléctrica Resistiva (ERT) permitió explorar el subsuelo sin perforaciones iniciales, proporcionando una base técnica para futuras obras y ofreciendo una alternativa sostenible frente a la sequía, fortaleciendo la seguridad hídrica y el rol técnico–científico de SERGEOMIN en la gestión de recursos hídricos



San Juan de Chiquitos

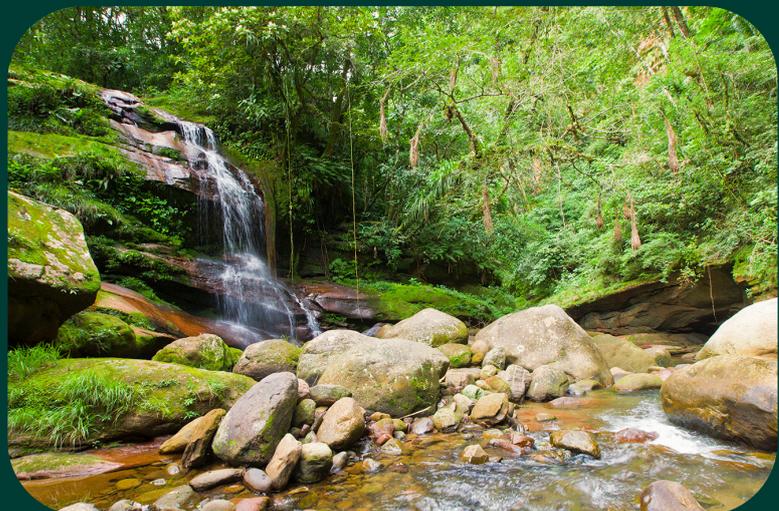
PROYECTO DE EXPLORACIÓN DE ACUÍFEROS DE ROCA DURA EN EL CENTRO URBANO DE SAN XAVIER, EN RESPUESTA A LOS EFECTOS DE LA SEQUÍA HÍDRICA

El proyecto busca identificar y explotar acuíferos de roca dura en el centro urbano de San Xavier como medida de resiliencia frente a la sequía, asegurando el abastecimiento de agua potable a la comunidad. La zona presenta rocas ígneas y metamórficas de baja permeabilidad, con acuíferos desarrollados principalmente en capas fracturadas y suelos residuales, cuya productividad es localizada y variable. La Tomografía Eléctrica Resistiva (ERT) se utilizará para explorar el subsuelo sin perforaciones iniciales, mediante cinco líneas de medición que permitirán generar modelos de resistividad correlacionados con la geología y la presencia de agua



 Estancia cercana a la Serranía de Lorenzo donde se observa el relieve y la morfología

El estudio proporcionará mapas hidrogeológicos, temáticos y un reporte técnico que identifique las zonas favorables para la perforación de pozos, apoyando la gestión sostenible del recurso hídrico y mitigando los impactos de sequías prolongadas en la producción agrícola, ganadera y el suministro doméstico. Los beneficiarios directos son los habitantes de San Xavier, mientras que beneficiarios indirectos incluyen al gobierno municipal y la cooperativa de aguas.



LOGROS DE GESTIÓN DE LAS ÁREAS TÉCNICAS DE LA DTSFI.

ÁREA TÉCNICA DE GEODESIA Y TOPOGRAFÍA

- Levantamiento de 5 vértices para la Cooperativa Minera Aurífera "16 de Julio R.L."
- Replanteo de 10 vértices para la Cooperativa Minera "16 de Julio R.L."
- Densificación de 4 puntos geodésicos, mensura de labores mineras para la Cooperativa Minera "Nueva San José R. L."
- Densificación de puntos de levantamiento topográfico con Dron para COMIBOL sector Amayapampa.
- Levantamiento de líneas geofísicas y levantamiento fotogramétrico en diferentes sectores.
- Densificación de puntos geodésicos, replanteo de vértices para las Cooperativa Minera "Cangalli R. L."
- Densificación de puntos geodésicos, replanteo de vértices para las Cooperativa Minera "Tipuani R. L."
- Densificación de puntos de control y replanteo de 16 vértices para la Central de Cooperativas Mineras "Cangalli R.L."
- Estudio Topográfico y Geofísico, proyecto "Parque Kantutani 3600", para el Organismo Internacional Helvetas en Bolivia y el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.
- Mensura de labores mineras para la Cooperativa Minera Aurífera "El Triunfo Rocas R.L."
- Densificación de puntos de control y replanteo de vértices para la Central de Cooperativas Mineras Auríferas "Marcel R.L."

ÁREA TÉCNICA DE GEOFÍSICA

- Proyectos desarrollados en apoyo a la Dirección Técnica de Prospección y Exploración - DTPE.
- Proyectos remunerados y gestionados por la Unidad Tecnica Regional La Paz.
- Servicios remunerados a diferentes actores mineros, municipios y otros. Entre los principales clientes externos a los que se brindó servicios fueron: COMIBOL Huanuni, Railway International Group Co., ENFI CRIG, Tesla Empresa Constructora y Helvetas Swiss Intercooperation.



ÁREAS TÉCNICAS

ÁREA TÉCNICA DE MEDIO AMBIENTE

- Elaboración del Informe de “Aplicación de la Metodología de Identificación y Registro de Pasivos Ambientales Mineros”: este trabajo resume los hallazgos del proyecto de aplicación de la metodología de identificación de Pasivos Ambientales Mineros (PAM) en los sectores de Poopó, Ancoyo y Huatari, ubicados en el Departamento de Oruro. Los PAM son restos de actividades mineras abandonadas que generan efectos negativos sobre el medio ambiente y las comunidades, constituyendo un problema significativo para la sostenibilidad ambiental y el bienestar humano. Este documento tiene como objetivo servir como base técnica para la planificación de acciones de gestión y remediación que mitiguen los efectos adversos de estas actividades en un futuro.
- Presentación del EMAP – AMIAC (Explotación Minera de Actividades Pequeñas – Actividades Mineras con Impactos Ambientales Conocidos No Significativos) de la Cooperativa Minera "20 de Octubre" R.L. para obtención de Licencia Ambiental.
- Presentación del EMAP – AMIAC (Explotación Minera de Actividades Pequeñas – Actividades Mineras con Impactos Ambientales Conocidos No Significativos) de la Cooperativa Minera "Veneros Pirquin Carmen" R.L. para obtención de Licencia Ambiental.
- Presentación del Informe de Monitoreo Ambiental (IMA) de la Cooperativa Minera "Veneros Pirquin Carmen" R.L. ante el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- Presentación del Manifiesto Ambiental (MA) de la Cooperativa Minera "Renacer" R.L. para la prosecución del trámite de licencia ambiental.
- Presentación del Informe de Monitoreo Ambiental (IMA) anual de la Cooperativa Minera "20 de Octubre" R.L. ante el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- Presentación del Manifiesto Ambiental de la Empresa Minera Familiar "Asecesp" S.R.L. para prosecución del trámite de licencia ambiental.
- Presentación del Informe de Monitoreo Ambiental (IMA) – Laboratorio de Análisis Químico y Metalúrgico periodo diciembre 2022 a diciembre 2023

ÁREA DE LABORATORIO PETROGRÁFICO Y MINERAGRÁFICO

El Laboratorio de Petrografía y Mineragrafía ha prestado servicios tanto a programas y proyectos de SERGEOMIN, como a clientes externos, contribuyendo al desarrollo y fortalecimiento de la investigación geocientífica, de acuerdo al siguiente detalle en 367 análisis realizados:

- 220 análisis petrográficos (152 análisis internos y 68 análisis externos).
- 44 análisis mineragráficos (23 análisis internos y 21 análisis externos).
- 45 análisis de Fluorescencia de Rayos X (17 análisis internos y 28 análisis externos).
- 4 análisis macroscópico de detritos (análisis interno).
- 54 preparaciones de secciones delgadas (University of Missouri – USA).



Los principales clientes externos fueron: COMIBOL Santa Cruz, Empresa Minera Tupiza S.R.L., Laboratorio LABOMAT GROUP S.R.L. y diferentes cooperativas del rubro minero, nacionales e internacionales (Perú, USA).

Se realizó análisis internos para la Dirección Técnica de Geología Regional (Carta Geológica) y Dirección Técnica de Prospección y Exploración - DTPE, es el caso del apoyo técnico que se brindó al Proyecto "Prospección de Elementos de Tierras Raras en el Distrito de Ayopaya del departamento de Cochabamba", que consistió en realizar los análisis petrográficos y de fluorescencia de Rayos X de muestras de rocas carbonatíticas cálcicas, que son rocas favorables para contener minerales de tierras raras como la bastnasita.

Como resultado del trabajo de apoyo del laboratorio, los análisis petrográficos y de fluorescencia de Rayos X, sirvió de apoyo para determinar áreas de interés prospectivo para elementos de tierras raras, donde se encontraron contenidos anómalos de algunos de estos elementos, sobre todo en las carbonatitas identificadas. Estos trabajos fueron de utilidad para determinar la prosecución de fases de prospección y mapeo a mayor detalle.



Corte fino de muestra



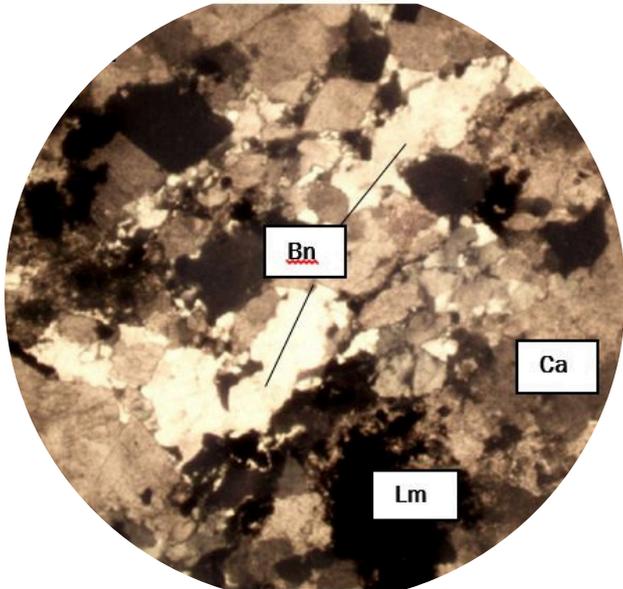
Proceso de pulido

Minerales observados en sección delgada	Porcentaje
Calcita esparítica (CaCO ₃)	85-87 %
Bastnasita (Ce,La) CO ₃ F	8-10 %
Óxidos de Hierro (Limonita) (Fe ₂ O ₃ .nH ₂ O)	4-5 %

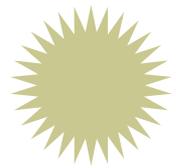
Tabla de cuantificación mineralógica de las muestras estudiadas



Muestra 542.
Carbonatita con
calcita blanquecina,
bastnasita marrón y
óxidos de hierro



Muestra 542, aumento
4x, polarizadores X.
Carbonatita cálcica
con abundante
calcita esparítica (Ca),
fenocristales de
bastnasita (Bn) y
limonita negruzca
(Lm)



Medición con la
pistola de
Fluorescencia de
Rayos X (FRX) de una
carbonatita



ANÁLISIS MINERAGRÁFICOS PARA LA MINERA SAN CRISTÓBAL Y MINERA TUPIZA

Dentro de los trabajos más relevantes, el laboratorio de petrografía y minerografía, realizó el servicio de análisis minerográfico de 20 muestras de testigos de perforación para la empresa EXPLORACIÓN MSC-SILEX, de la MINERA SAN CRISTÓBAL, y 23 testigos para la empresa MINERA TUPIZA de los cuales se seleccionaron las muestras que presentaron un contenido metálico más variado e importante.

MUESTRAS DE LA EMPRESA EXPLORACIÓN MSC-SILEX



Fig. 1. Muestra 303,60 m.
Brecha con diseminación de galena, esfalerita y escasa marcasita.

Fig. 2. Aumento 10x.
Polarizadores II. Muestra
303,60 m. Cristales
anhedrales de esfalerita (Sp),
asociados con escasos
cristales de galena (Gn) y
cuarzo (Qz), diseminados en
la matriz de la brecha.

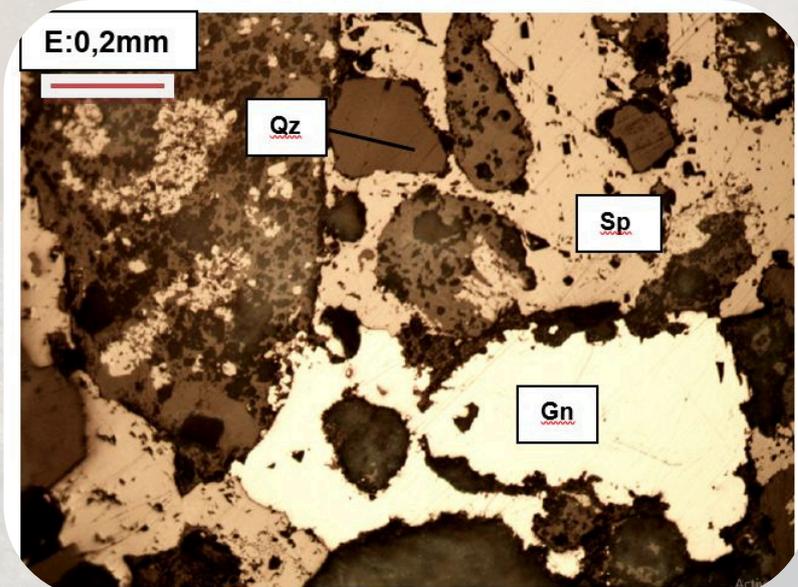




Fig. 3. Muestra 499,90 m.
Brecha con vetilla de siderita
que contiene escasa galena
diseminada.

Fig. 4. Aumento 10x.
Polarizadores II. Muestra
499,90 m. Cristal de galena
(Gn) asociado
con escasos micro-cristales
de enargita (En), ambos
diseminados en una vetilla de
siderita (Sd).

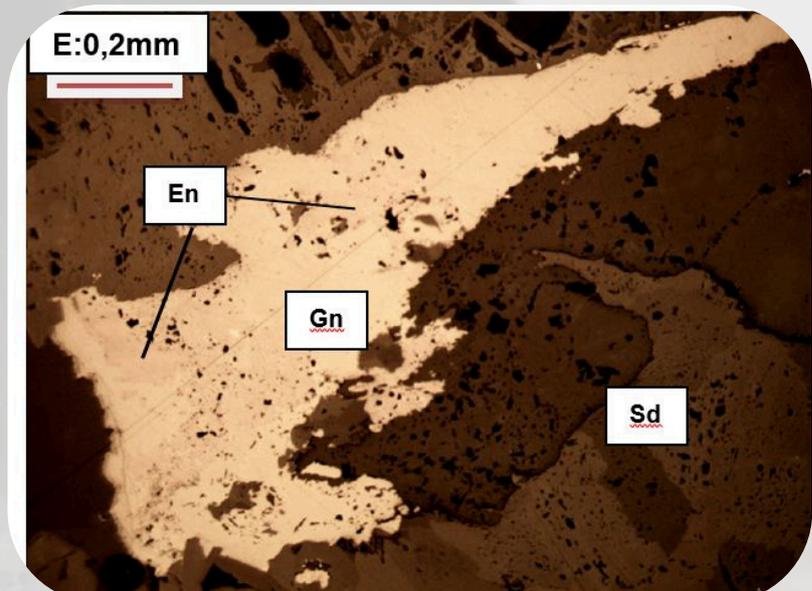
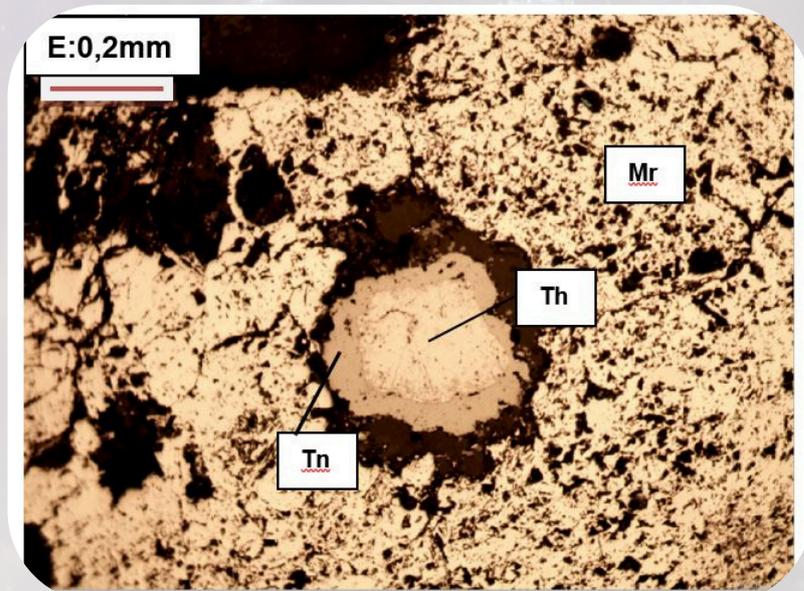




Fig. 5. Muestra 476,05 m.
Brecha con escasa
diseminación y vetillas de
marcasita.

Fig. 6. Aumento 10x.
Polarizadores II. Muestra
476,05 m. Vetilla con cristales
de marcasita (Mr),
con muy escasa diseminación
de micro-cristales de
tetrahedrita (Th) y tenantita
(Tn) en los bordes.



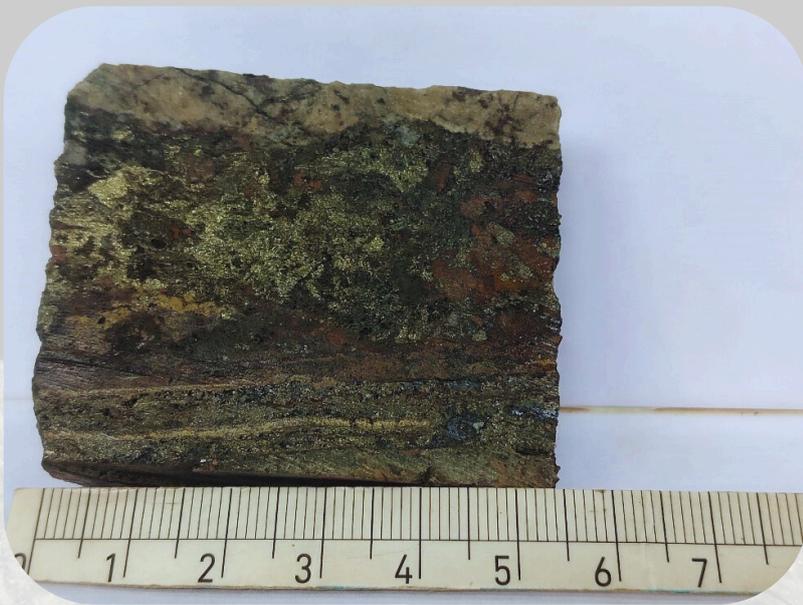


Fig. 7. Muestra MNS-33. Veta con bandas de marcasita, esfalerita, galena, casiterita y cuarzo.

Fig. 8. Aumento 4x. Polarizadores II. Muestra MNS-33. Veta con bandas formadas por cristales de marcasita (Mr), esfalerita (Sp), galena (Gn), casiterita (Cs) y cuarzo (Qz).

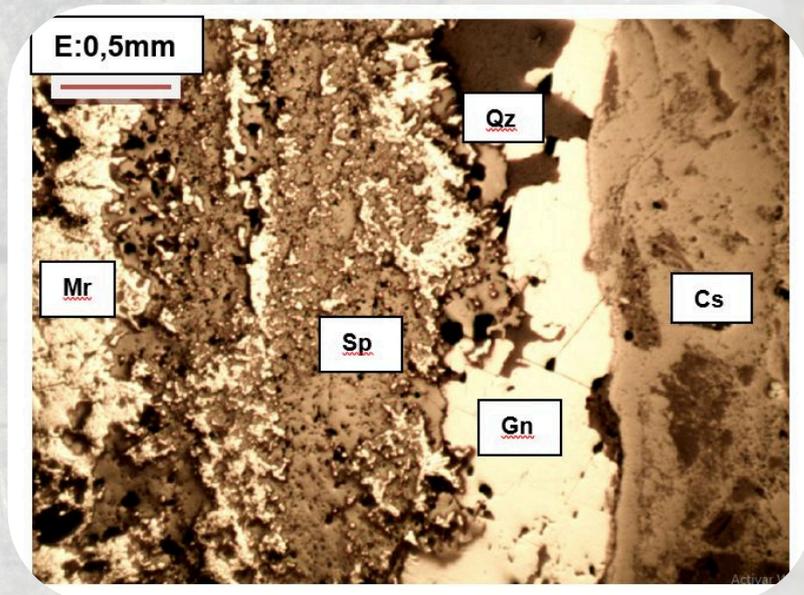




Fig. 9. Muestra MNS-36. Veta con esfalerita, marcasita, arsenopirita, cuarzo y arcillas blanquecinas.

Fig. 10. Aumento 10x. Polarizadores II. Muestra MNS-36, Veta con cristales masivos de marcasita (Mr), escasa boulangerita (Bg), esfalerita (Sp), arsenopirita (Apy) y cuarzo (Qz).

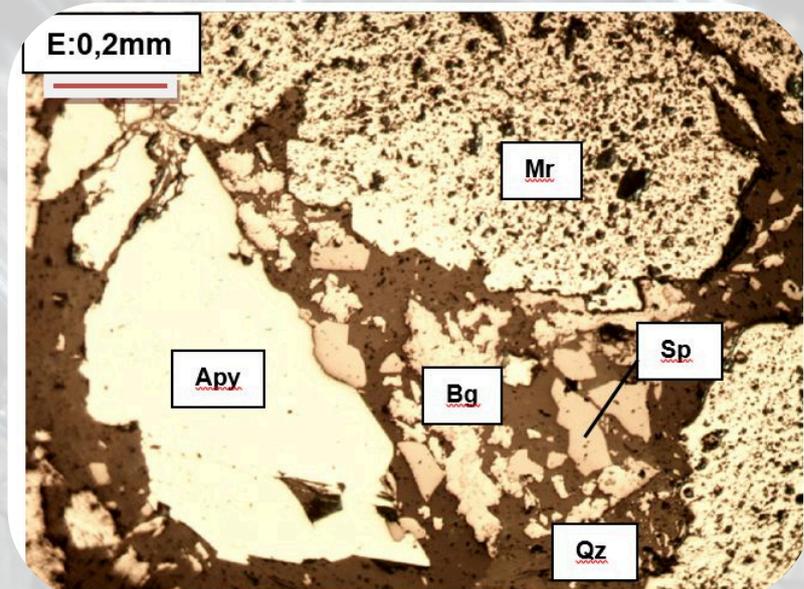
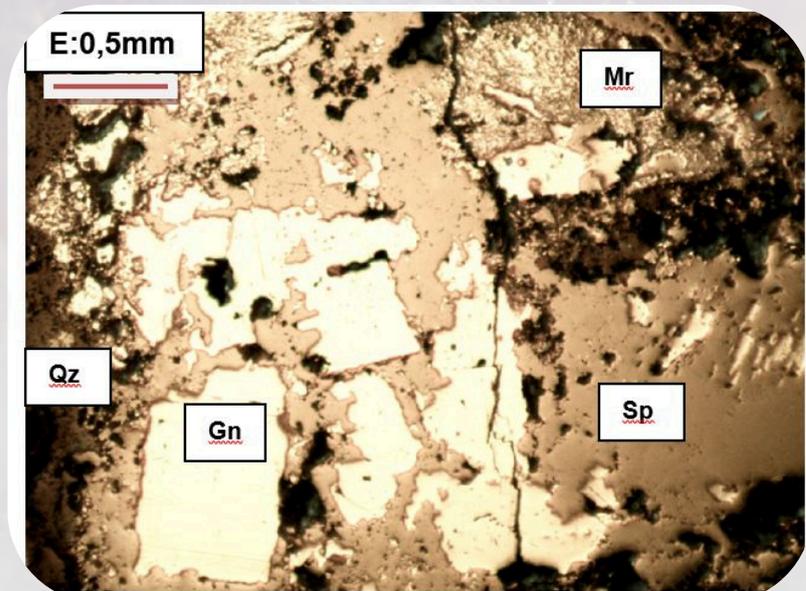




Fig. 11. Muestra MNS-39.
Veta con marcasita,
esfalerita, galena, casiterita y
cuarzo

Fig. 12. Aumento 4x.
Polarizadores II. Muestra
MNS-39. Veta formada por
cristales
abundantes de esfalerita (Sp),
asociados con galena (Gn),
marcasita (Mr) y cuarzo (Qz).



De la misma manera la DTSFI, a través del Laboratorio de Petrografía y Minerografía, ofrece el servicio de visitas guiadas al Museo Mineralógico “Jorge Muñoz Reyes” y a la Sala Histórica de SERGEOMIN.



Visitas guiadas al Museo “Jorge Muñoz Reyes” y Sala Histórica de SERGEOMIN

ÁREA IDE-SIG-SIHIBO

(INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES – SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA – SISTEMA DE INFORMACIÓN HIDROGEOLOGÍA DE BOLIVIA)

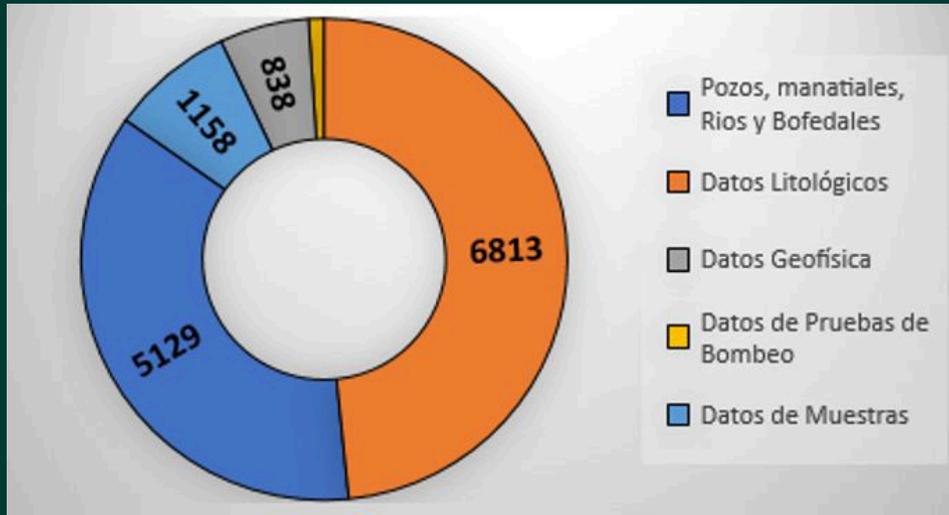
Esta unidad especializada sistematiza, promueve y divulga la información espacial georeferenciada institucional, histórica y en proceso de producción, mediante la implementación de tecnologías geomáticas y estándares nacionales (AGETIC – GEOBOLIVIA) e internacionales (ISOs) para el lineamiento, desarrollo y difusión de la información geocientífica.

La unidad IDE–SIG–SIHIBO actualizó y fortaleció la infraestructura de datos espaciales institucional, integrando más de 5.129 pozos, 6.813 datos litológicos, 838 registros geofísicos, 1.158 datos de muestras y 146 pruebas de bombeo en la Geodatabase nacional. Se modernizaron visores temáticos y herramientas en el Geoportal Institucional, alcanzando a más de 4.800 visitas nacionales e internacionales.

GEODATABA SE DEL SIHIBO	Pozos, manantiales, ríos y bofedales	Datos Litológicos	Datos Geofísica	Datos de Pruebas de Bombeo	Datos de Muestras
TOTAL	5.129	6.813	838	146	1.158

Datos existentes en la Geodatabase de SIHIBO





Descripción Gráfica de Datos existentes en la Geodatabase de SIHIBO



Descripción Gráfica de las Visitas Gestión 2023 – 2024



QR de ingreso al Geoportal IDE-SERGEOMIN

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN, PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN

El Centro de Documentación “Dr. Bertrand E. Frank Heuschmidt” promueve y difunde el patrimonio documental del Servicio Geológico Minero, que reúne material técnico y bibliográfico especializado en Geología y Minería de Bolivia.

Su acervo incluye hojas geológicas escala 1:100.000, mapas temáticos y topográficos en escalas 1:50.000 a 1:250.000, fotografías aéreas, memorias explicativas, boletines especializados (GEOBOL, SERGEOMIN, SERGEOTECMIN) e informes técnicos y de evaluación de potencial minero, además de 707 estudios del Fondo de Exploración Minera (FONEM).

El Centro de Documentación, Promoción y Difusión brinda el servicio de venta de mapas, memorias e informes técnicos.

- Material comercializado: 402 mapas geológicos, esc. 1:100.000, 49 mapas temáticos, esc. 1:250.000 y 35 memorias e informes técnicos.
- En la gestión 2024, SERGEOMIN elaboró Cartas Geológicas de Bolivia, esc. 1:100.000 y Mapas Temáticos, esc. 1:250.000, incluidos a la base de datos del Centro de Documentación para consulta y comercialización, según el siguiente detalle:
 - Mapas geológicos 1:100.000: Cotacajes (6244), El Palmar (6731), Huacaya (6831), Serranía Las Conchas (7741), Río Correrca (7740) y Santo Corazón (7840).
 - Mapas temáticos 1:250.000: Puerto Suárez (SE 21-10), Mutún (SE 21-14) y Hito Choboreca (SE 21-13).

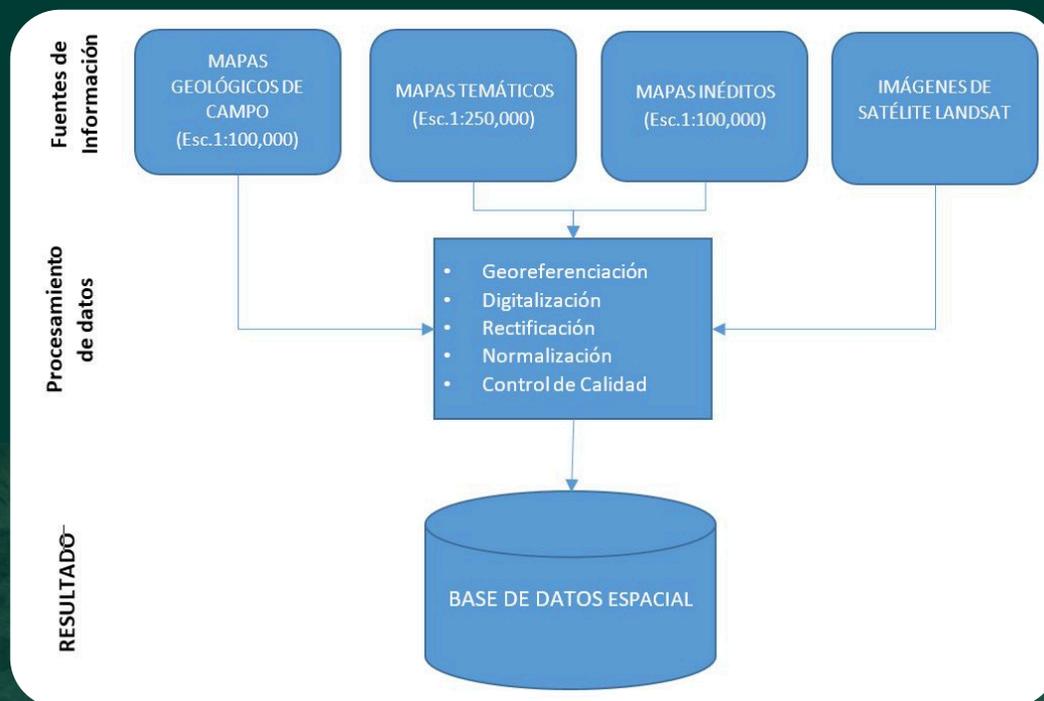


Centro de Documentación, Promoción y Difusión



UNIDAD DE CARTOGRAFÍA Y DIGITALIZACIÓN

La Unidad de Cartografía y Digitalización tiene como propósito fundamental potenciar la capacidad institucional del Servicio Geológico Minero mediante la provisión de asistencia técnica especializada en cartografía y digitalización a sus Direcciones Técnicas



Procedimiento digital de información geológica especializada

LOGROS DE GESTIÓN

- Procesamiento Integral de Cartografía y Gestión de Datos

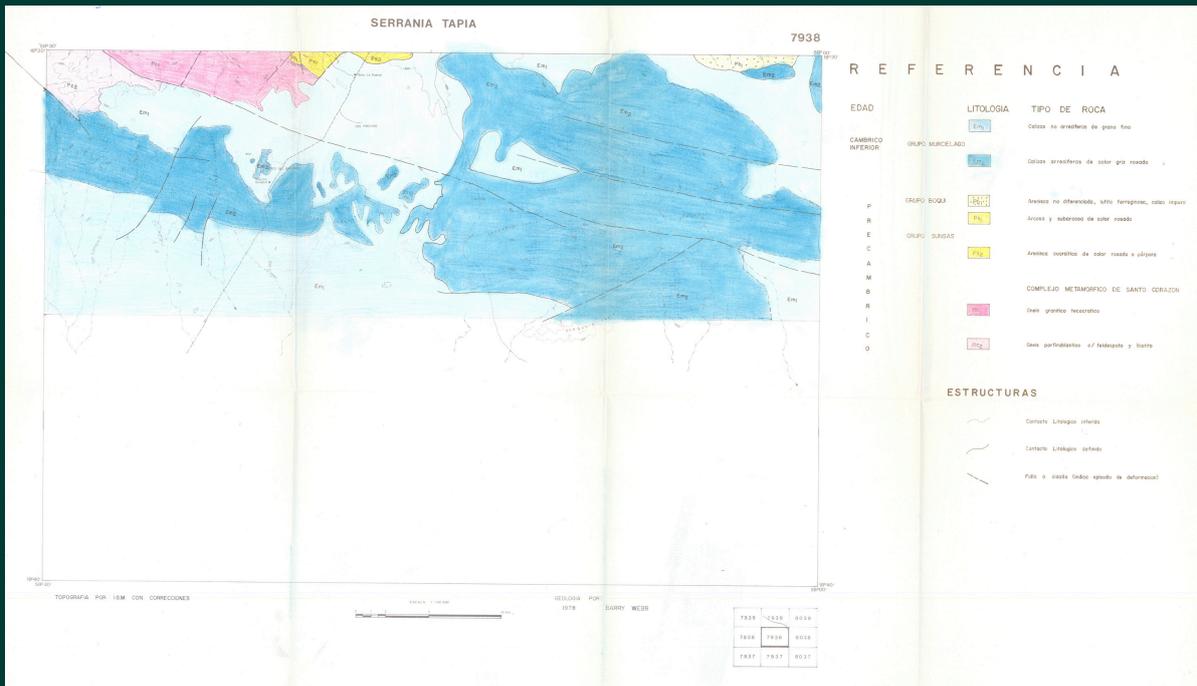
La Unidad de Cartografía y Digitalización apoyó en la generación de: 6 Mapas Geológicos a escala 1:100.000 y 3 Mapas Temáticos a escala 1:250.000 (compendio de mapas: Geológico, Infraestructura, Depósitos Metálicos; Depósitos No Metálicos; Areas Prospectivas)

- Revalorización de Mapas Geológicos Inéditos

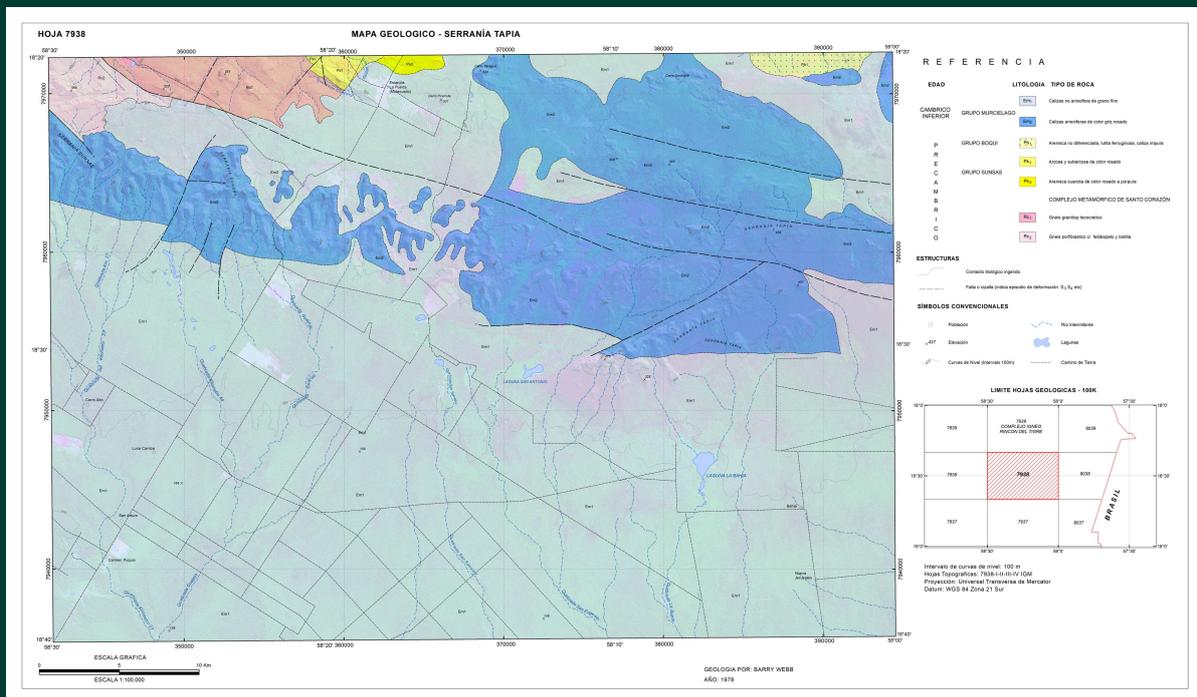
Mediante la transformación análogica a digital, organizamos la información geográfica y las tablas de datos en una geodatabase jerárquica. Esto significa agrupar los elementos (puntos, líneas, polígonos) en conjuntos de entidades y conectar su forma espacial con la información descriptiva. Esta estructura permite hacer análisis más detallado y garantiza que los datos sean de calidad.

Con el objetivo de mejorar y actualizar los mapas publicados por el Ex Denageo y Geobol (mapas inéditos), almacenados en el Centro de Documentación, se está procediendo a la transformación de la información analógica (dibujo a mano alzada) a formato digital (digitalización) y al mismo tiempo crear sus bases de datos espaciales correspondientes.

Los mapas procesados en la presente gestión son los identificados con los números 7938, 8037 y 8038, los cuales fueron digitalizados para su integración a la base de datos espacial institucional, constituyéndose en un material valioso que ayudara a los técnicos en exploración para realizar el trabajo en campo.

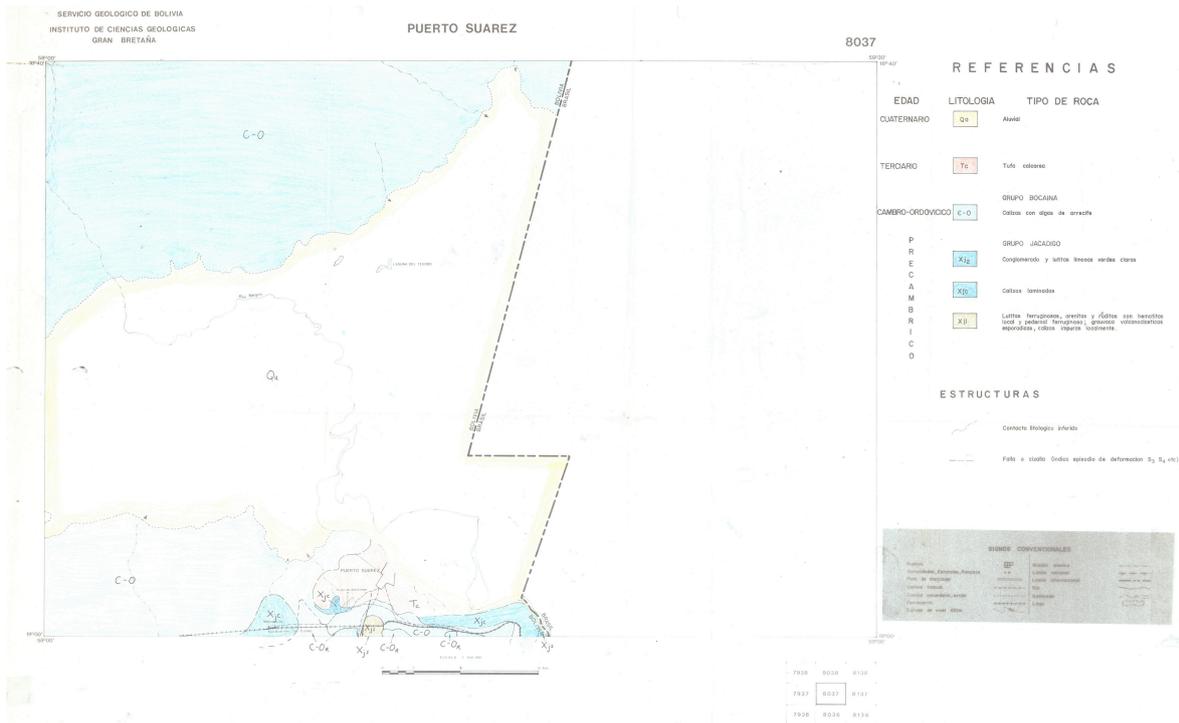


Mapa Geológico Serranía Tapia 7938 Inédito dibujado a mano

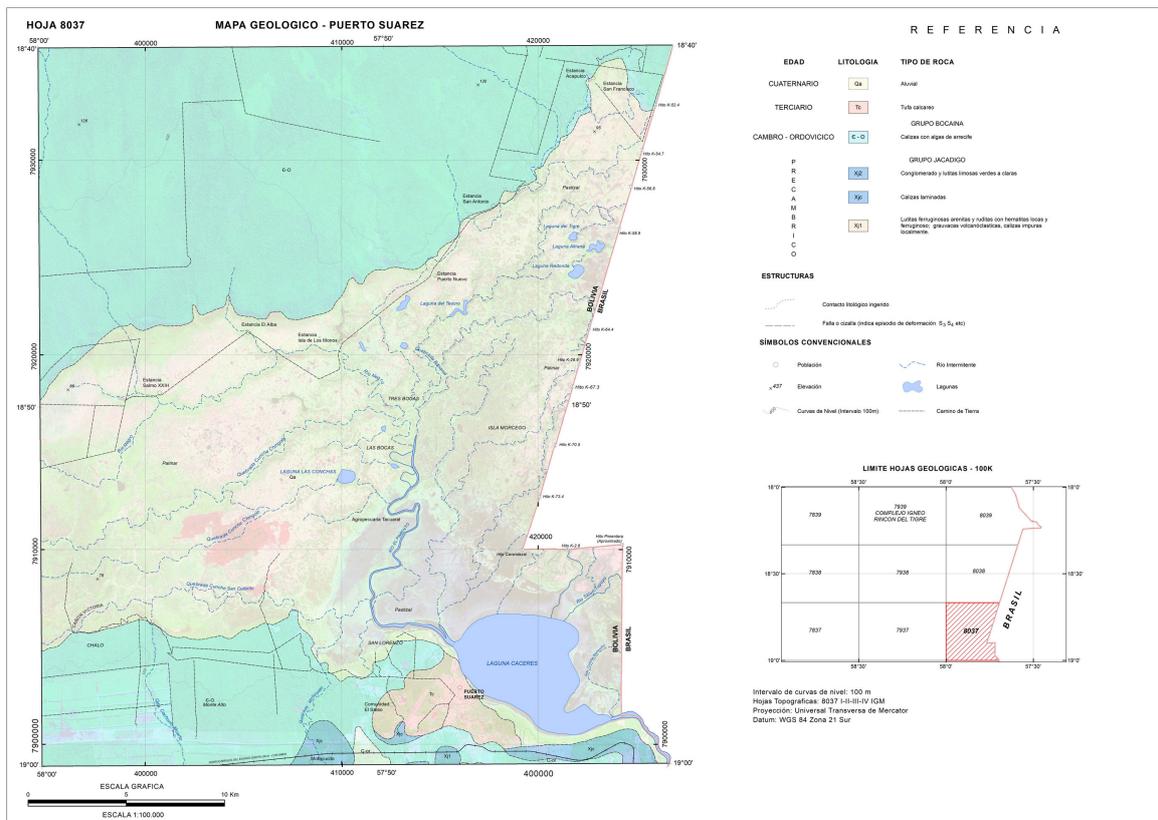


Mapa Geológico Serranía Tapia 7938 Digitalizado con base de datos espacial





Mapa Geológico Puerto Suarez 8037 Inédito dibujado a mano

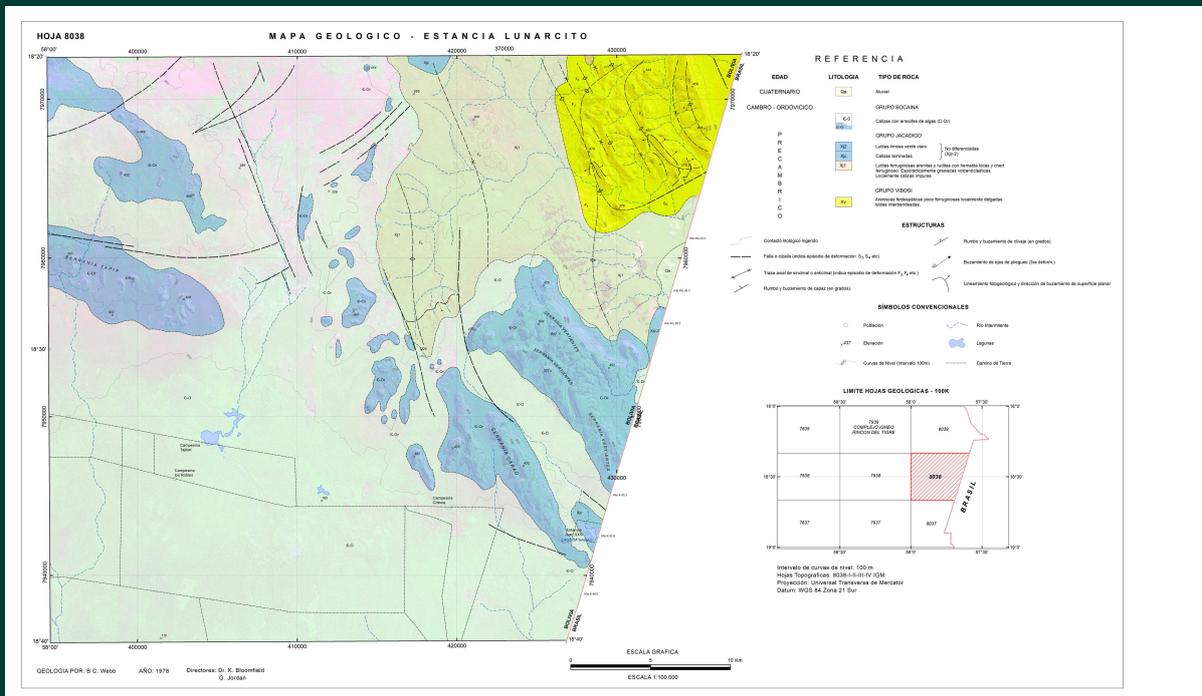


Mapa Geológico Puerto Suarez 8037 Digitalizado con base de datos espacial





Mapa Geológico Estancia Lunarcito 8038 Inédito dibujado a mano

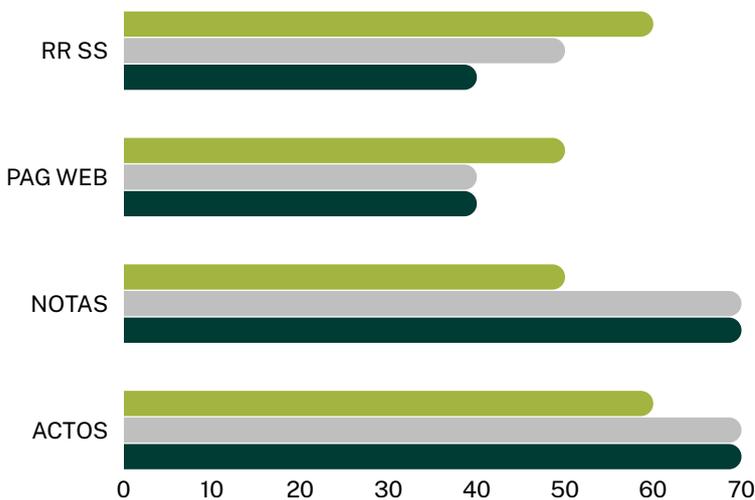


Mapa Geológico Estancia Lunarcito 8038 Digitalizado con base de datos espacial

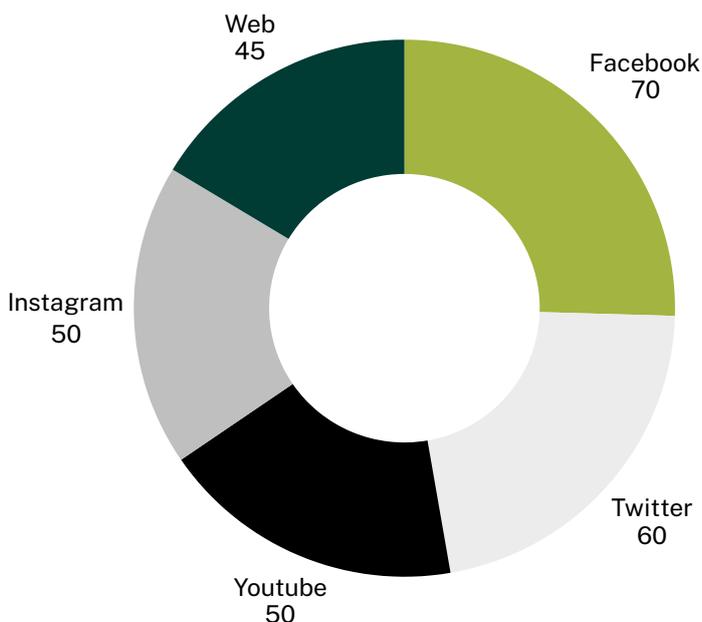


Unidad de Comunicación Satisfacción del cliente

Mejoras Oportunas (Sobre 100)



Participación en RRSS Aceptación de Contenidos

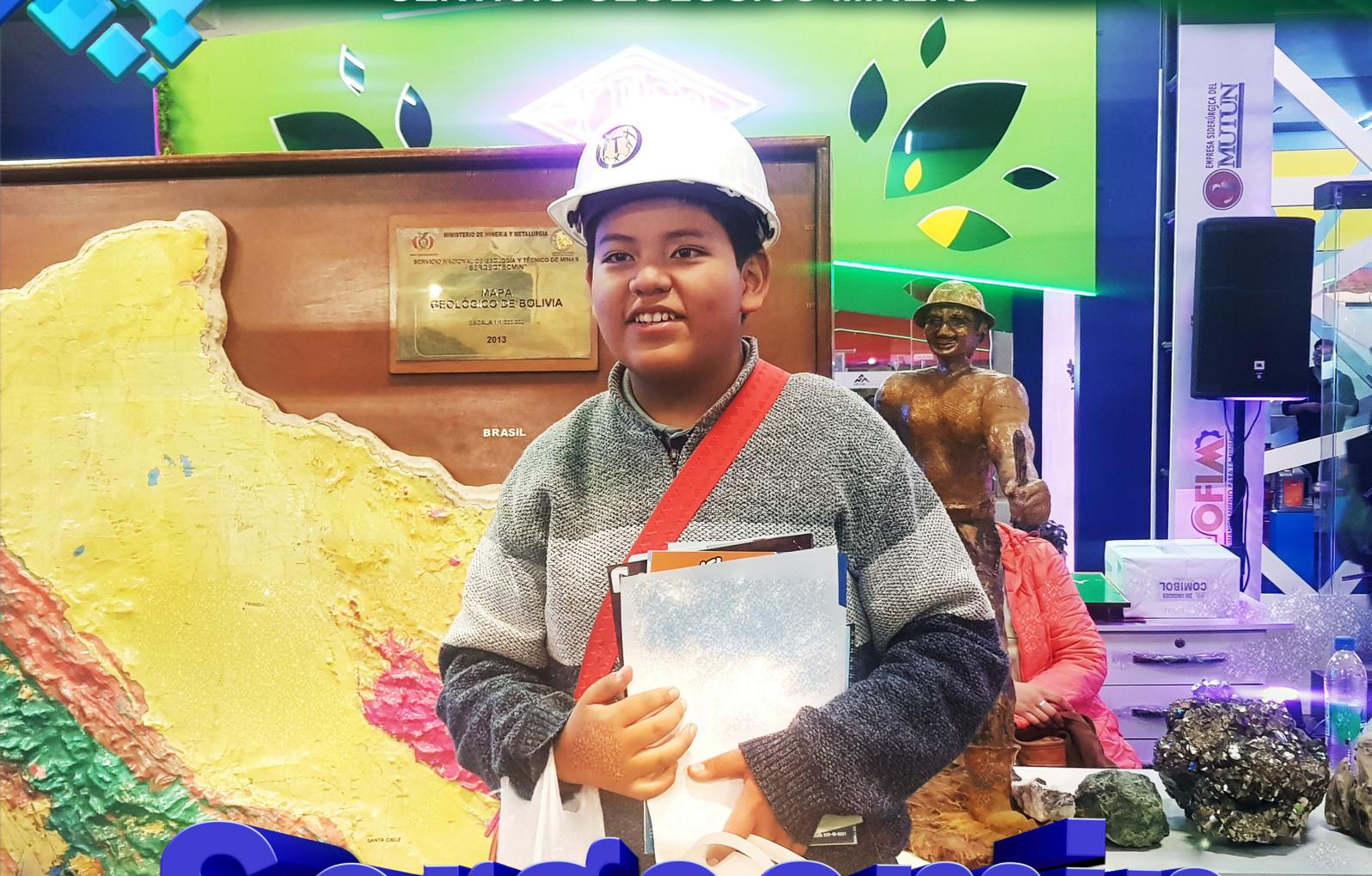


La Unidad de Comunicación tiene los siguientes Objetivos:

- Elaborar y ejecutar la Estrategia Comunicacional Institucional (ECI), de la gestión.
- Realizar monitoreos de prensa diarios con noticias de información del área
- Difundir los logros institucionales, trabajos, servicios, convenios y otros de interés público a través de las Redes Sociales (Facebook, Twitter) y a través de la página web y YouTube, en coordinación con Sistemas.
- Elaborar materiales de difusión del trabajo que realizamos y los servicios que ofrecemos para demostrar a la opinión pública la importancia del mismo
- Elaborar materiales promocionales que ayuden a posicionar la marca institucional
- Entrevistar y/o publicar en medios masivos del vocero oficial de la Institución o el designado (en medios masivos de comunicación tradicionales o modernos)

En esta gestión se cumplieron satisfactoriamente los objetivos generados





Sergeomin

¿Quieres conocer el Museo Mineralógico,
Petrográfico y Paleontológico
“Ing. Jorge Muñoz Reyes”?
Contáctate con el siguiente número:

2- 2900475



Revista Institucional



Revista
Institucional
Descárgala Aquí

UNICOM
UNIDAD DE COMUNICACIÓN SOCIAL

SERGEOMIN SERGEOMINBO @SERGEOMIN SERGEOMIN BOLIVIA info@sergeomin.gob.bo WWW.SERGEOMIN.GOB.BO

Derechos Reservados



“LÍDER EN GEOLOGÍA Y MINERÍA EN BOLIVIA”

OFICINA CENTRAL LA PAZ:
Federico Zuazo Esq. Reyes Ortiz N° 1673 Tel: (2) 2900475

REGIONAL POTOSÍ:
Calle La Paz, Urbanización Los Álamos (Bloque 36 y 37),
Zona Cervecería Tel: (2) 6246812

REGIONAL ORURO:
Adolfo Mier Esq. Avenida Cívica Tel: (2) 5253548

REGIONAL COCHABAMBA:
Parque Mariscal Andrés Santa Cruz – Hernán Morales Esq.
Nanawa N° 1306 Tel: (4) 4281497

REGIONAL SANTA CRUZ:
Los Tordos N° 8 entre 2° y 3° anillo Av. Paraguá Tel:
(3) 3463165