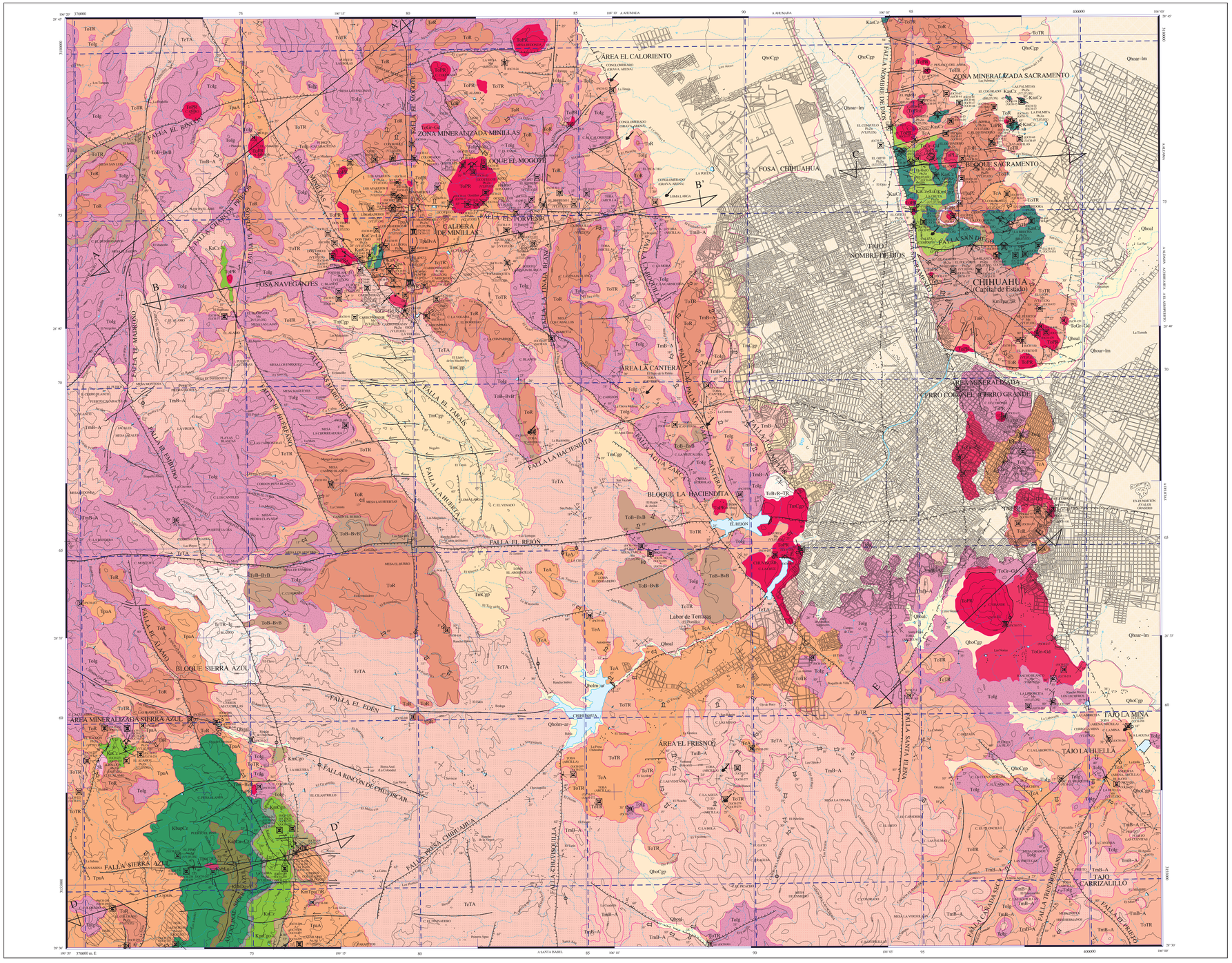
SECRETARÍA DE ECONOMÍA | SE

CHIHUAHUA H13-C66

SGM Servicio Geológico Mexicano

CARTA GEOLÓGICO-MINERA



SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhoal — ALUVIÓN
- Qho-ar-lm — ARENA - LIMO
- Qho-lm-ar — LIMO - ARENA
- Qho-Cgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

TERCIARIO

NEÓGENO

- Tm-B-A — BASALTO - ANDESITA
- Tm-Cgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

PALEÓGENO

- ToR — RIOLITA
- To-B-vB — BASALTO - BRECHA BASALTICA
- To-BR-TR — BRECHA RIOLÍTICA - TOBA RIOLÍTICA
- ToIg — IGNIMBRITA
- ToTR — TOBA RIOLÍTICA
- ToA — ANDESITA
- To-TR-Ig — TOBA RIOLÍTICA - IGNIMBRITA
- ToTA — TOBA ANDESÍTICA
- Tpa-B-A — BRECHA ANDESÍTICA
- TpaA — ANDESITA
- TpaPc — PIROCLÁSTICOS

CRETÁCICO SUPERIOR

- Ksu-TpaTR — RIOLITA
- Ksu-Cgp — CONGLOMERADO OLIGOMÍCTICO

INFERIOR

- KasCz — CALIZA
- Ka-Lu-Lu — CALIZA - LUTITA
- KaCz — CALIZA
- KapCz — CALIZA
- Kap-Fu-Cz — LUTITA - CALIZA
- KhapCz — CALIZA
- Kh-Do — DOLOMITA - YESO
- Kvb-ar-lu — LUTITA - ARENISCA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- To-Gd-Gd — GRANITO - GRANODIORITA
- ToPR — PÓRFITIDO RIOLÍTICO
- ToPLa — PÓRFITIDO LATÍTICO
- ToPD — DIORITA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- 35° RUMBO Y ECTADO (Sw)
- ECTADO VERTICAL
- ECTADO HORIZONTAL
- 30° SEUDORESTRATIFICACIÓN
- APARATO VOLCÁNICO
- FLUJO DE LAVA
- 45° FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- 60° FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA INVERSA CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- FALLA LATERAL DEXTRAL
- FALLA LATERAL SINESTRAL
- ANTICLINAL
- SINCLINAL
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA VERTICAL
- 60° VETA
- DIQUE ANDESÍTICO
- LÍNEA DE SECCIÓN

COLUMNA GEOLÓGICA

RESUMEN

La carta se localiza en la porción central del estado de Chihuahua, la capital del estado. Cubre una superficie aproximada de 904 km² y está limitada por las coordenadas geográficas: 28° 30' 00" a 28° 45' 00" de latitud norte y 106° 00' 00" a 106° 20' 00" de longitud oeste.

Fisiográficamente se localiza dentro de las provincias de Sierras y Llanuras del Norte y Sierra Madre Occidental, en las subprovincias Sierras y Llanuras Tarahumaras, Sierras y Llanuras de Durango (INEGI 1990).

Las rocas más antiguas que afloran en la carta son de edad Valanginiano - Hauterviano, se distribuyen principalmente en la parte sureste de la carta y están representadas por la Formación Las Vigas (Kvbl.u-Ar), constituida por una secuencia de lutita y arenisca calcárea, le sobreyacen concordantemente dolomías y yesos de la Formación La Virgen (KhiDo-Y), de edad Hauterviano - Barremiano. A final del Neocomiano (Barremiano) y durante el Aptiano temprano, se depositan concordantemente sedimentos de plataforma con escaso aporte de terrígenos representados por calizas fosilíferas de la Formación Cupido (KhapCz), distribuida en el suroeste de la carta. Sobreyaciendo concordantemente afloran depósitos de la Formación La Peña (KapLu-Cz), de edad Aptiano y que consiste de lutita calcárea con intercalaciones de caliza arcillosa, con abundantes microfósiles, amonitas, pelecípodos y gasterópodos. Durante el Albiano se deposita concordantemente la Formación Aurora (KaCz), constituida por calizas masiva en estratos gruesos, con nódulos y hundas de pedernal y fragmentos de fauna. En cambio de facies, se deposita caliza en estratos delgados de la Formación Tamaulipas Superior (KaCz), cuyos afloramientos se distribuyen en la parte noreste de la carta. Sobreyacen concordantemente calizas con horizontes de lutitas de la Formación Walnut (KaCz-Lu). Sobreyaciendo concordante afloran estratos de calizas de la Formación Edwards (KasCz). Al terminar la sedimentación de las unidades sedimentarias, comienza el proceso erosivo con el depósito de conglomerado oligomíctico denominado informalmente Sacramento (KsuCgo), de edad Maastrichtiano, está cubierto discordantemente por riolitas (KsuTpa(?)R), del Cretácico Maastrichtiano -Paleoceno.

Durante el Paleoceno se inicia un evento volcánico andesítico con el depósito de rocas piroclásticas (TpaPc), andesíticas (TpaA) y brechas andesíticas (TpaBvA), que descansan discordantemente sobre las unidades sedimentarias cretácicas, la primera unidad se distribuye en la porción noreste de la carta y las dos restantes en la parte sureste y noreste respectivamente. Sobre el eje del anticlinal Sierra Azul en la parte sureste de la carta, aflora un cuerpo intrusivo diorítico (Tpa(?)D), de edad Paleoceno, que afecta a las formaciones Las Vigas y La Virgen.

El Eoceno está representado por unidades volcánicas depositadas discordantemente; consisten de tobas andesíticas (TeTA), que afloran ampliamente en la porción centro sur de la carta, tobas riolíticas e ignimbritas (TeTR-Ig) y andesitas (TeA), que afloran en la parte sureste y sur central de la carta respectivamente.

Durante el Oligoceno ocurre un evento volcánico félsico, depositando discordantemente una secuencia de tobas riolíticas (ToTR), con intercalaciones de ignimbritas a diferentes niveles (ToIg); de igual manera, se observan basaltos y brechas basálticas (ToB-BvB), brechas volcánicas riolíticas y tobas riolíticas (ToBvR-TR), esta unidad hacia la cima de la secuencia presenta predominio de tobas riolíticas. Finalmente toda la secuencia se encuentra afectada por cuerpos riolíticos en forma de domos (ToR). Los afloramientos de las unidades eocénicas se distribuyen en gran parte de la carta.

Relacionados a un evento magmático del Oligoceno, afloran una serie de apófisis de cuerpos ígneos intrusivos que varían de granito a granodiorita (ToGr-Gd), distribuidos en la porción este y sureste de la carta principalmente. En la parte noreste afloran pórfidos riolíticos (ToPR) distribuidos en una franja de rumbo NN-SE, ajustándose a un patrón estructural y texturado como limite las fallas Minillas y Agua Zarca. También existen afloramientos de un pórfido latítico (ToPLa), en la parte noreste de la ciudad de Chihuahua, formando los cerros Prieto, Blanco y parte del cerro La Boa. Durante el Mioceno se inicia un proceso erosivo que originó el depósito de un conglomerado polimíctico (TmCgp), que aflora discordantemente en la porción central de la carta. Sobreyacen discordantemente basaltos y andesitas del Mioceno (TmB-A), que afloran en el sureste y noroeste de la carta. Las unidades resultantes de los procesos de erosión, corresponden a los depósitos de limos y arenas (Qho(lm-ar), arenas y limos (Qhoar-lm), conglomerados polimícticos (QhoCgp) y aluvión (Qhoal), distribuidos en las áreas de topografía baja en la parte noreste de la carta principalmente.

Las estructuras presentes en la carta son el producto de los esfuerzos compresivos de la Orogenia Laramide, de una tectónica transcurrente y finalmente de un evento extensional que dio como resultado la morfología actual de la región. Las rocas mesozoicas localizadas en la Sierra Azul en la porción suroeste de la carta, presentan un plegamiento asimétrico, con un amplio radio de curvatura, los ejes de los pliegues tienen una dirección predominante de NW-SE° a 15° SE. Las rocas volcánicas están afectadas por fallas normales, asociadas a la provincia de Cuencas y Sierras. Las estructuras antiguas más sobresalientes se presentan en cuatro direcciones. Una etapa de divergencia neoestéfica está evidenciada en las fallas Las Margaritas, Las Huertas y El Taraís; fallas normales El Huérfano, Minillas, El Embudo, La Boquilla y Sacramento entre otras, con longitudes del orden de los 15 km, tienen una dirección predominante NW 10° a 40° SE y buzamientos que varían entre 70° y 85° tanto al NE como al SW, delimitan pilares y fosas tectónicas y afectan a rocas volcánicas terciarias. Con dirección E-W y buzamiento menores a 50° afloran fallas normales con componentes de desplazamiento lateral que se encuentran dislocando a las primeras, entre las más importantes están El Rejón y El Eden. Con rumbos NE 40° a 55° SW, y buzamiento que varía de 45° a 60°, se observan fallas normales, entre las que destacan Presa Chihuahua y El Riñón. Por último con dirección N-S y buzamientos mayores de 80°, se encuentran fallas normales con componentes de desplazamiento lateral, tales como El Madruño, Plateros, El Mogote y La Tinaja Blanca entre otras.

Se interpretan tres eventos tectónicos, cuyos efectos definen el marco geológico de la carta. Al terminar la Orogenia Apalachiana durante el Pertmo-Trásico, el continente comienza a dividirse con la formación de "rifts" continentales, que produce un sistema de fosas y pilares tectónicos, definiendo en el área los elementos paleogeográficos conocidos como Cuenca de Chihuahua y Plataforma de Palomas - Aldama, sobre los cuales se realizó la depositación de las rocas marinas del Cretácico. El segundo evento se presenta a fines del Cretácico y principios del Paleoceno con la Orogenia Laramide que plegó la columna sedimentaria, formando en la región estructuras anticlinales con orientación NW-SE; al cesar el periodo de compresión se produce un mecanismo de extensión, formando una serie de pilares y fosas tectónicas de rumbo NW-SE y de hasta 25 km de longitud; acompañadas de vulcanismo andesítico y félsico. El tercer evento geológico de importancia que afectó la zona de la carta, corresponde a un cambio de dirección de desplazamiento y a un aumento en la velocidad de la deriva de la placa Norteamericana, cuyo efecto quedó reflejado en un frente de deformación, emersión continental y magmatismo. Esta fase tectónica tardía, se distingue por dos características principales que son: los pliegues de radio de curvatura amplia y fallas transcurrentes profundas, que aparentemente desplazan estructuras laramídicas, sirviendo de conducto para el emplazamiento de cuerpos ígneos tanto intrusivos como extrusivos, ambos fenómenos de orientación N-S.

Se reconocieron dos zonas mineralizadas denominadas Minillas y Sacramento y dos áreas mineralizadas que son Cerro Grande y Cerro Coronel - Cerro Grande con mineralización metálica; además de las áreas El Fresno, La Cantera y El Caloriento con bancos de cantera y material para la construcción. La zona mineralizada Minillas, se localiza en la parte noreste de la carta; la actividad minera es mula. Presenta tanto zonas de oxidación como cuerpos minerales ubicados en el contorno del domo resurgente de la caldera de Minillas. Dichos cuerpos están constituidos por depósitos en forma de vetas, mantos y zonas de stockwork, de origen hidrotermal con mineralización de Pb y Zn principalmente. Las estructuras se orientan de NW 10° a 50° SE, NE 10° a 50° S, E-W y N-S, con longitudes que van de 10 a 100 m y espesores de 1 a 3 m, algunas de hasta 6 m de ancho, encajonadas en tobas riolíticas (ToTR), andesitas (TpaA), tobas andesíticas (TeTA) y calizas de la Formación Tamaulipas Superior (KaCz). La mina La Leona actualmente abandonada, es la que tiene más desarrollo de obra minera, los valores más importantes de 3 muestras tomadas, son de 0.3 y 2.3 g/t de Au, 81 y 188 g/t de Ag, de 7.3 y 7.5% de Pb y de 0.28 y 3.78% de Zn.

La zona mineralizada Sacramento, se ubica en la porción noreste de la carta sobre el alto estructural conocido como "Bloque Sacramento", corresponde a una zona de escasa actividad minera, con depósitos minerales de origen hidrotermal en forma de vetas, mantos y brechas; con mineralización de Pb y Zn principalmente; las estructuras presentan rumbos de NW 10° a 50° SE, NE 10° a 50° SW, con longitudes que van de 35 a 400 m de longitud y anchos de 0.5 a 2 m, encajonadas en rocas calcáreas de las formaciones Tamaulipas Superior (KaCz) y Edwards (KaCz), así como en riolitas (ToRt) y dentro del intrusivo granito - granodiorita (ToGr-Gd). Los resultados de una muestra tomada en las minas abandonadas de La Coloradas y El Polvorín, reportan valores de 0.5 y 1 g/t de Au, 6 y 234 g/t de Ag, 0.07 y 0.19% de Pb, 0.12 y 0.27% de Zn.

El área mineralizada Sierra Azul, se localiza en la parte suroeste de la carta, donde no existe actividad minera. La mineralización es de origen hidrotermal en forma de vetas con manifestaciones de minerales de Pb, Zn, Au y Mn. Las estructuras encajonan dentro de las calizas de la Formación Aurora (KaCz), andesitas (TpaA) y brechas volcánicas andesíticas (TpaBvA). Las estructuras tienen longitudes que van de 5 a 50 m y rumbos que varían de NE 15° a 65° SW y E-W, con inclinaciones de 60° a 78° tanto al NW como al SE y de 52° a 75° al S respectivamente. El resultado más alto que se obtuvo del muestreo de esquirla está en la mina El Álamo con 0.24% de Zn.

El área mineralizada Cerro Coronel - Cerro Grande se localiza en la porción sureste de la carta, las manifestaciones de mineralización son de origen hidrotermal, entre las cuales se tienen dos zonas de oxidación donde se encuentran las manifestaciones pequeñas de mineral denominadas La Feria, La Antena y Nueva España, asociadas a vetillas de sílice con rumbos de N 17° E a N 20° E, e inclinaciones de 42° NW a 70° SE, con escasa mineralización de óxidos de Mn y Fe; las cuales encajonan dentro de andesitas (TeA) y riolitas (ToR). Asimismo, se presentan cuatro estructuras a más de tipo vetiforme, denominadas Ranchito Blanco, La Laborcita, Cerro La Mina y La Huella, que presentan diferentes rumbos, variando de NE 30° a 22° SW y NW 25° SE, con inclinaciones de 80° tanto al NW como al SE y 32° a 75° al SW respectivamente, con longitudes de 4 a 20 m, los espesores varían de 0.30 a 1.20 m. La mineralización es de Mn con trazas de Cu, Pb y Zn, encajonada en las tobas riolíticas (ToTR) y andesitas (TeA). Los análisis químicos resultaron menores al 1.0% en Mn y Fe.

En el área La Cantera localizada en la porción central de la carta, se reconocieron dos manifestaciones de mineral in situ, de origen hidrotermal, la principal consiste de un cuerpo vetiforme denominado Agua Zarca, encajonado en tobas riolíticas (ToTR) de edad Oligoceno, de rumbo N 46° W e inclinaciones de 78° al SW, presenta 90 m de longitud, 3 m de espesor en promedio; se tomaron 7 muestras de esquirlas, de las cuales 5 reportaron valores que van de 0.13 a 0.75% de Mn y el resto 6.6 y 25% del mismo mineral.

Los minerales no metálicos se localizan en la zona Sacramento y en las áreas Cerro Coronel-Cerro Grande, El Fresno, La Cantera y El Caloriento. En la zona mineralizada Sacramento, se localiza el tajo Nombre de Dios donde actualmente se extrae caliza de la Formación Walnut (KaCz-Lu), para la industria del cemento.

En el área mineralizada Cerro Coronel - Cerro Grande se ubican tres tajos denominados La Mina, La Huella y Carrizalillo, de los cuales el primero está en actividad explotando tobas, el segundo inactivo y el tercero en preparación para la explotación de tobas y arcillas. En el área El Fresno, ubicada en la porción sur - central de la carta, se presentan cuatro tajos: San Ramón, Tierra Blanca, Chuvisquilla y El Fresno, donde se explotan arcillas de grado cerámico. Las áreas La Cantera y El Caloriento, se ubican en la parte central y norte de la carta respectivamente; en la primera se ubican cinco tajos donde se explota cantera para la industria de la construcción, en la segunda se ubican seis tajos donde se explotan materiales para construcción.

Con base en las condiciones geológicas presentes, se proponen como áreas prospectivas la porción norte de la zona mineralizada Minillas y las rocas andesíticas (TpaA) ubicadas al norte del área mineralizada Sierra Azul.

SÍMBOLOS MINEROS

MINAS

- MANIFESTACIÓN DE MINERAL IN SITU
- MINA EN PRODUCCIÓN
- MINA ABANDONADA
- MINA EN REACTIVACIÓN
- PROSPECTO

BANCO DE ROCAS DIMENSIONABLES

- EN EXPLOTACIÓN
- ABANDONADO
- PROSPECTO

BANCO DE AGREGADOS PÉTREOS

- EN PRODUCCIÓN
- INACTIVO
- PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

- PLANTA DE BENEFICIO
- PROCESADORA DE NO METÁLICOS
- FUNDICIÓN

OTROS

- JALES

MUESTREO

- PETROGRÁFICO
- ESQUIRLA
- MINERAGRÁFICO
- RAYOS X
- ROCA DIMENSIONABLE
- ROCA TOTAL
- CARACTERIZACIÓN
- DATACIÓN RADIOMÉTRICA

ALTERACIONES

- OXID — OXIDACIÓN
- SILI — SILICIFICACIÓN
- PROP — PROPILITIZACIÓN
- CAOL — CAOLINIZACIÓN
- PERI — PIRITIZACIÓN
- CLOR — CLORITIZACIÓN
- SERI — SERICITIZACIÓN
- LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

- VT — VETA
- IR — IRREGULAR
- ES — ESTRATIFORME
- SW — STOCKWORK
- CH — CHIMENEA
- DS — DISEMINADO
- MA — MANTO
- LN — LENTICULAR
- BR — BRECHA

ORIGEN

- 04 — EPITERMAL
- 05 — EVAPORÍTICO
- 07 — HIDROTERMAL
- 09 — MESOTERMAL
- 13 — PORFIRÍTICO
- 14 — REEMPLAZAMIENTO
- 16 — SEDIMENTARIO
- 25 — METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

- OX — ÓXIDOS
- SF — SULFUROS
- NT — ELEMENTOS NATIVOS
- CB — CARBONATOS
- SL — SULFATOS
- FL — FLUORUROS
- SC — SILICATOS
- SA — SALES
- FF — FOSFATOS

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- POBLADO
- CARRETERA PAVIMENTADA
- TERRACERÍA
- BRECHA
- VEREDA
- VÍA DE F.F.C.C.
- AEROPISTA
- LÍMITE ESTATAL
- CURVA DE NIVEL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE INTERMITENTE
- CUERPO DE AGUA

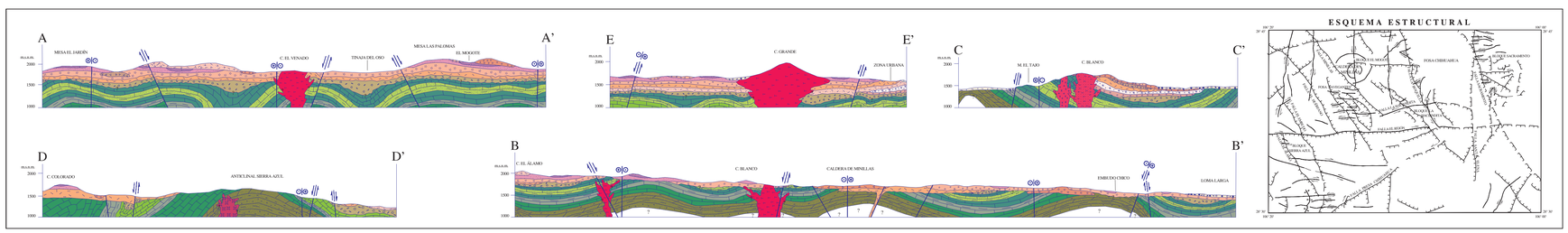
EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 100 m

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5 KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE: INEGI, TERCERA EDICIÓN 1995



ESCALA HORIZONTAL 1 : 50,000
ESCALA VERTICAL 1 : 50,000

ESQUEMA ESTRUCTURAL

CHIHUAHUA
FOSA CHIHUAHUA
ZONA MINERALIZADA SACRAMENTO
ZONA MINERALIZADA MINILLAS
BLOQUE EL MOGOTE
FALLA EL RIÑÓN
FALLA EL EDEN
FALLA EL TARAIS
FALLA EL MARQUÉS
FALLA EL ÁLAMO
FALLA EL HUERFANO
FALLA EL EMBUDO
FALLA MINILLAS
FALLA EL CHAQUETA PRIETO
FALLA EL TORTUGO
FALLA EL FORTÍN
FALLA LA CARBONERA
FALLA LA HACENDITA
FALLA MARGARITAS
FALLA LA PRESA
FALLA LA LINDA PRIMAVERA
FALLA LA CARRETELA
FALLA SIERRA AZUL
FALLA PRESA CHIHUAHUA
FALLA CHUVISQUILLA
FALLA NOMBRE DE DIOS
FALLA SANTA ELENA
FALLA CANADA SECA
FALLA TRES HERMANOS
FALLA EL PRIETO
FALLA LA HACENDITA
FALLA AGUA ZARCA
FALLA LA CANTERA
FALLA LA PALMA
FALLA EL REIÓN
FALLA EL EDEN
FALLA SIERRA AZUL
FALLA RINCÓN DE CHUVISCAR
FALLA EL MOGOTE
FALLA EL RIÑÓ