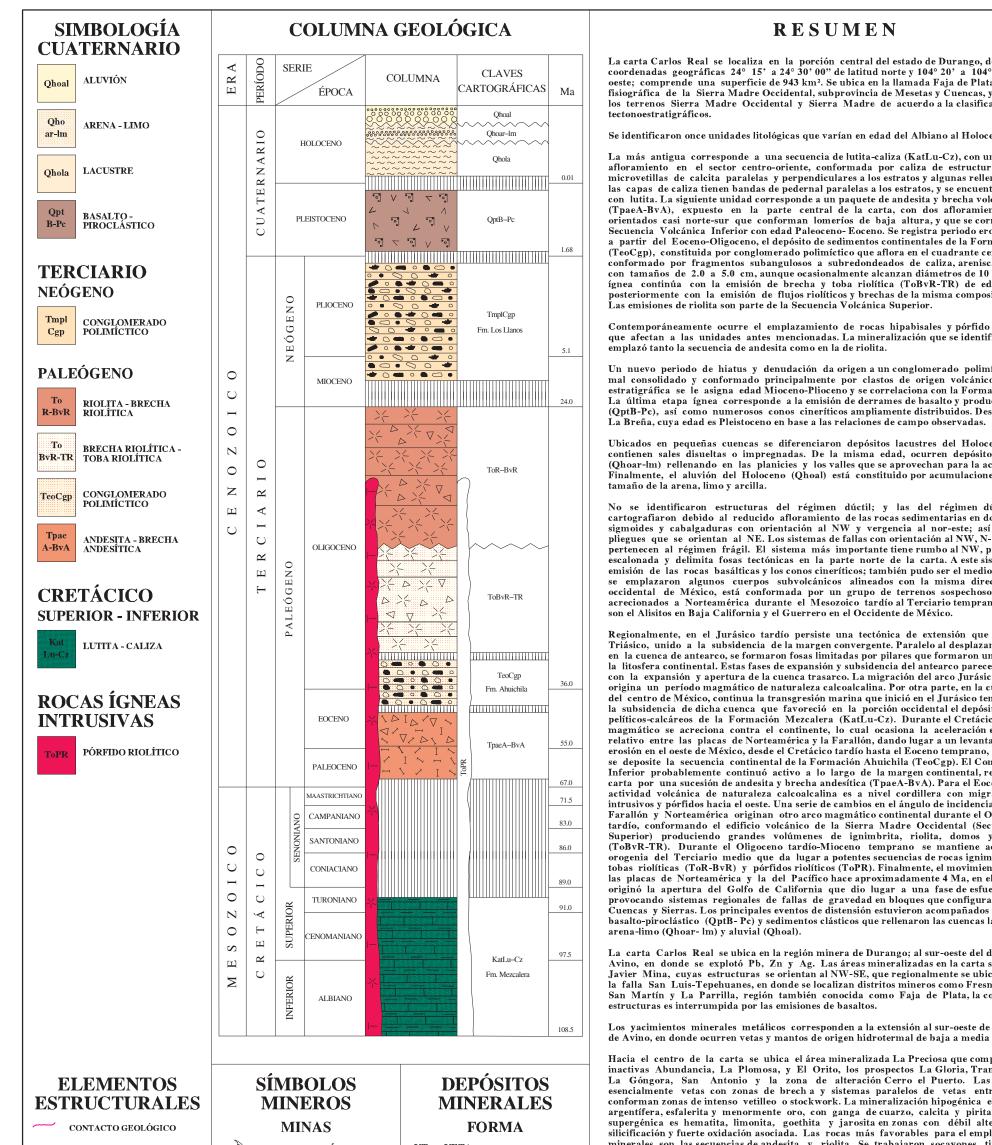
ESCALA VERTICAL 1:50,000



CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN





ORIGEN

05 EVAPORÍTICO

08 MAGMÁTICO 09 MESOTERMAL

SF SULFUROS

FF FOSFATOS

SA SALES

FL FLUORUROS

AL ALUMINOSILICATOS

NT ELEMENTOS NATIVOS

SÍMBOLOS

DE DOS CARRILES

CARRETERA

PAVIMENTADA

LÍMITE ESTATAL

CUERPO DE AGUA

07 HIDROTERMAL

19 VULCANOGÉNICO 20 ORGÁNICO

25 METASOMATISMO

DE CONTACTO

NATURALEZA

MINERALIZACIÓN

CONTACTO GEOLÓGICO

RUMBO Y ECHADO (So)

ECHADO VERTICAL

SEUDOESTRATIFICACIÓN

APARÁTO VOLCÁNICO

FOLIACIÓN (S1)

FLUJO DE LAVA

FALLA NORMAL

FALLA LATERAL

SINCLINAL

CURVILINEAMIENTO

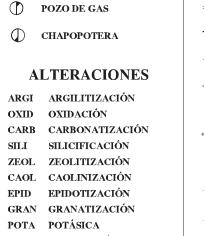
FRACTURA INFERIDA

FRACTURA MEDIDA

FRACTURA







La carta Carlos Real se localiza en la porción central del estado de Durango, delimitada por las coordenadas geográficas 24° 15' a 24° 30' 00" de latitud norte y 104° 20' a 104° 40' de longitud oeste; comprende una superficie de 943 km². Se ubica en la llamada Faja de Plata, en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, subprovincia de Mesetas y Cuencas, y en los límites de los terrenos Sierra Madre Occidental y Sierra Madre de acuerdo a la clasificación de terrenos Se identificaron once unidades litológicas que varían en edad del Albiano al Holoceno. La más antigua corresponde a una secuencia de lutita-caliza (KatLu-Cz), con un solo y reducido afloramiento en el sector centro-oriente, conformada por caliza de estructura compacta con microvetillas de calcita paralelas y perpendiculares a los estratos y algunas rellenas con limonita; las capas de caliza tienen bandas de pedernal paralelas a los estratos, y se encuentran intercalados

RESUMEN

con lutita. La siguiente unidad corresponde a un paquete de andesita y brecha volcánica andesitica (TpaeA-BvA), expuesto en la parte central de la carta, con dos afloramientos restringidos orientados casi norte-sur que conforman lomeríos de baja altura, y que se correlacionan con la Secuencia Volcánica Inferior con edad Paleoceno- Eoceno. Se registra periodo erosión que genera, a partir del Eoceno-Oligoceno, el depósito de sedimentos continentales de la Formación Ahuichila (TeoCgp), constituida por conglomerado polimíctico que aflora en el cuadrante central de la carta, con tamaños de 2.0 a 5.0 cm, aunque ocasionalmente alcanzan diámetros de 10 cm. La actividad ígnea continúa con la emisión de brecha y toba riolítica (ToBvR-TR) de edad Oligoceno, y posteriormente con la emisión de flujos riolíticos y brechas de la misma composición (ToR-BvR). Las emisiones de riolita son parte de la Secuencia Volcánica Superior. Contemporáneamente ocurre el emplazamiento de rocas hipabisales y pórfido riolítico (ToPR) que afectan a las unidades antes mencionadas. La mineralización que se identificó en la carta se emplazó tanto la secuencia de andesita como en la de riolita.

Un nuevo periodo de hiatus y denudación da origen a un conglomerado polimíctico (TmplCgp) mal consolidado y conformado principalmente por clastos de origen volcánico. Por su posición estratigráfica se le asigna edad Mioceno-Plioceno y se correlaciona con la Formación Los Llanos. La última etapa ígnea corresponde a la emisión de derrames de basalto y productos piroclásticos (QptB-Pc), así como numerosos conos cineríticos ampliamente distribuidos. Destaca el volcán de

Ubicados en pequeñas cuencas se diferenciaron depósitos lacustres del Holoceno (Qhola) que contienen sales disueltas o impregnadas. De la misma edad, ocurren depósitos de arena-limo (Qhoar-lm) rellenando en las planicies y los valles que se aprovechan para la actividad agrícola. Finalmente, el aluvión del Holoceno (Qhoal) está constituido por acumulaciones de material del

No se identificaron estructuras del régimen dúctil; y las del régimen dúctil-frágil no se cartografiaron debido al reducido afloramiento de las rocas sedimentarias en donde se observan sigmoides y cabalgaduras con orientación al NW y vergencia al nor-este; así como pequeños pliegues que se orientan al NE. Los sistemas de fallas con orientación al NW, N-S y menormente, pertenecen al régimen frágil. El sistema más importante tiene rumbo al NW, presente en forma escalonada y delimita fosas tectónicas en la parte norte de la carta. A este sistema se asocia la se emplazaron algunos cuerpos subvolcánicos alineados con la misma dirección. La región occidental de México, está conformada por un grupo de terrenos sospechosos de haber sido acrecionados a Norteamérica durante el Mesozoico tardío al Terciario temprano. Estos terrenos son el Alisitos en Baja California y el Guerrero en el Occidente de México.

Regionalmente, en el Jurásico tardío persiste una tectónica de extensión que se inició desde el Triásico, unido a la subsidencia de la margen convergente. Paralelo al desplazamiento extensivo, en la cuenca de antearco, se formaron fosas limitadas por pilares que formaron un arco exterior en la litosfera continental. Estas fases de expansión y subsidencia del antearco parecen ser sincrónicas con la expansión y apertura de la cuenca trasarco. La migración del arco Jurásico hacia el oriente origina un período magmático de naturaleza calcoalcalina. Por otra parte, en la cuenca Mesozoica del centro de México, continua la transgresión marina que inició en el Jurásico temprano, así como la subsidencia de dicha cuenca que favoreció en la porción occidental el depósito de sedimentos pelíticos-calcáreos de la Formación Mezcalera (KatLu-Cz). Durante el Cretácico tardío, el arco magmático se acreciona contra el continente, lo cual ocasiona la aceleración en el movimiento relativo entre las placas de Norteamérica y la Farallón, dando lugar a un levantamiento e intensa erosión en el oeste de México, desde el Cretácico tardío hasta el Eoceno temprano, permitiendo que se deposite la secuencia continental de la Formación Ahuichila (TeoCgp). El Complejo Volcánico Inferior probablemente continuó activo a lo largo de la margen continental, representado en la carta por una sucesión de andesita y brecha andesítica (TpaeA-BvA). Para el Eoceno-Oligoceno la actividad volcánica de naturaleza calcoalcalina es a nivel cordillera con migración de cuerpos intrusivos y pórfidos hacia el oeste. Una serie de cambios en el ángulo de incidencia entre las placas Farallón y Norteamérica originan otro arco magmático continental durante el Oligoceno medio a tardío, conformando el edificio volcánico de la Sierra Madre Occidental (Secuencia Volcánica Superior) produciendo grandes volúmenes de ignimbrita, riolita, domos y tobas riolíticas (ToBvR-TR). Durante el Oligoceno tardío-Mioceno temprano se mantiene activa la llamada orogenia del Terciario medio que da lugar a potentes secuencias de rocas ignimbríticas, riolitas, tobas riolíticas (ToR-BvR) y pórfidos riolíticos (ToPR). Finalmente, el movimiento relativo entre las placas de Norteamérica y la del Pacífico hace aproximadamente 4 Ma, en el Mioceno tardío, originó la apertura del Golfo de California que dio lugar a una fase de esfuerzos distensivos, provocando sistemas regionales de fallas de gravedad en bloques que configuraron el arreglo en Cuencas y Sierras. Los principales eventos de distensión estuvieron acompañados por emisiones de basalto-piroclástico (QptB-Pc) y sedimentos clásticos que rellenaron las cuencas lacustres (Qhola),

arena-limo (Qhoar- lm) y aluvial (Qhoal). La carta Carlos Real se ubica en la región minera de Durango; al sur-oeste del distrito minero de Avino, en donde se explotó Pb, Zn y Ag. Las áreas mineralizadas en la carta son La Preciosa y Javier Mina, cuyas estructuras se orientan al NW-SE, que regionalmente se ubican en la traza de la falla San Luis-Tepehuanes, en donde se localizan distritos mineros como Fresnillo, Sombrerete, San Martín y La Parrilla, región también conocida como Faja de Plata, la continuidad de las

estructuras es interrumpida por las emisiones de basaltos. Los yacimientos minerales metálicos corresponden a la extensión al sur-oeste de la región minera de Avino, en donde ocurren vetas y mantos de origen hidrotermal de baja a media sulfidación.

Hacia el centro de la carta se ubica el área mineralizada La Preciosa que comprende las minas inactivas Abundancia, La Plomosa, y El Orito, los prospectos La Gloria, Transversal, Martha, La Góngora, San Antonio y la zona de alteración Cerro el Puerto. Las estructuras son esencialmente vetas con zonas de brecha y sistemas paralelos de vetas entre las cuales se conforman zonas de intenso vetilleo o stockwork. La mineralización hipogénica es galena, galena argentífera, esfalerita y menormente oro, con ganga de cuarzo, calcita y pirita diseminada; la supergénica es hematita, limonita, goethita y jarosita en zonas con débil alteración argílica, silicificación y fuerte oxidación asociada. Las rocas más favorables para el emplazamiento de los minerales son las secuencias de andesita y riolita. Se trabajaron socavones, tiros inclinados y rebajes someros de diferentes dimensiones actualmente derrumbadas y de difícil acceso que en su tiempo fueron usadas por pequeños mineros, y a partir de la década de 1980, explorada en diversos periodos por empresas particulares.

Se identificaron y colectaron muestras de las estructuras expuestas aunque queda claro que existen vetas ciegas que en conjunto representan un potencial yacimiento. Los resultados de ensayes de

En la superficie las vetas son lenticulares y brechadas, con texturas crustiformes, de bandeamiento y drusas. Se determinaron dos patrones estructurales, N10°-80°W con buzamiento de 52° a 65° al NE; y N 04°-24°E con buzamiento de 39° a 86° al NW. Las trazas se pudieron seguir por 200 y 100 m respectivamente, con espesores que van de 0.60 hasta 3.0 m y de 0.80 a 6.0 m. La mineralización de sulfuros es escasa en superficie, predominan las vetas de cuarzo con hematita, especularita y goethita; la rodonita y rodocrosita son menos comunes.

Varias empresas como Luismin, Orko Silver Corporation y Pan American Silver Corporation han estado activas, lo cual resalta la importancia minera de la región. Luismin realizó los primeros trabajos de exploración y evaluación en la década de 1980. En 2003, Orko Silver continúa la exploración del proyecto La Preciosa; de 2009 a 2012, la Pan American

más de 242,000 metros. Mediante los levantamientos geológicos de superficie y la barrenación de diamante se determinaron tres sistemas de estructuras conocidos como Abundancia, La Gloria y Martha que al parecer se extienden por más de 5 km; continuando al norte por debajo de la cubierta basáltica, y con posibilidades de extenderse al sur.

En 2009, Pan American Silver, Orko Silver y Silver de México, definieron un recurso minero indicado e inferido para la mina La Preciosa (Abundancia), el indicado es de 10'637,000 toneladas que contienen 63'000,000 onzas de plata y 94,000 onzas de oro; mientras que el recurso inferido se estima en 12'087,000 toneladas con 185 g/t de Ag, y 0.25 g/t de Au, para un total de cerca de 71'700,000 onzas de plata y 97,000 onzas de oro. Las especies minerales en La Preciosa son: blenda, galena argentífera, plata nativa, acantita y oro libre en ganga de hematita, limonita, goethita, jarosita, calcita, barita, cuarzo cristalino y opaco, pirolusita, pirita diseminada, calcedonia, fluorita, malaquita y la calcita que en conjunto definen ocho eventos de mineralización. El área mineralizada Javier Mina se ubica en el sector norte-noroeste en donde se encuentran las minas inactivas Esmeralda, Los Chenchos, La Blanca, La Purísima, y Tránsito, las dos últimas de fluorita, y las manifestaciones minerales San Rafael y El Rancho. Los minerales identificados en las obras mineras y en los terreros son galena, galena argentífera y fluorita en ganga de hematita, goethita, limonita, cuarzo lechoso y criptocristalino, calcita, pirita diseminada, manganeso y barita. La mineralización de Ag-Pb, menormente de Zn y fluorita, en vetas de origen hidrotermal encajonadas en rocas riolíticas silicificadas con alteración argílica y caolinización como

Existe un tiro vertical de unos 100 m de profundidad. Por la falta de acceso, sólo se tomaron tres muestras en el terrero que dieron valores de 0.01 a 0.14 g/t de Au, 7 a 315 g/t de Ag, 0.06 a 6.05 % de Pb y hasta 0.027% de Zn. En Los Chenchos la veta se encuentra brechada y tiene de 1.2 a 2.0 m de ancho a lo largo de un rebaje de 40 m de longitud. Se colectaron seis muestras de terrero con leyes promedio de 338 g/t de Ag, 8.2 % de Pb, 0.15 % de Zn y hasta de 0.019 g/t de Au. En La Blanca la estructura tiene unos 40 m de longitud, y de 1.20 a 2.0 m de ancho; no se conoce el desarrollo de las obras subterráneas, y las características sólo se aprecian en un rebaje. Se tomaron tres muestras en terrero, una de la veta y una de mineral seleccionado. Las primeras en promedio dieron 0.64 g/t de Au, 6 g/t de Ag, y 0.04% de Pb; en veta, 0.26 g/t de Au, 2 g/t de Ag, y 0.04% de Pb; la última muestra reportó 1.76 g/t de Au y 7 g/t de Ag. La veta en La Purísima aflora por 50 m de longitud y 6.0 m de ancho, con fluorita. Un estudio de

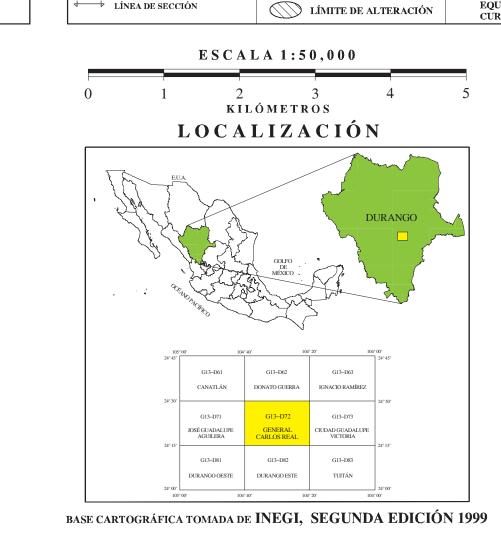
evaluación que data de 2005 determinó que existen 47,012 toneladas indicadas con leyes de 79.49 % de CaF₂ y 5.56% de SiO₂, 15,385 toneladas inferidas con leyes de 78.6% de CaF₂ y 9.23% de SiO2. En Tránsito, también de fluorita, la estructura aflora a lo largo de 200 m, con ancho de 2.0 a 4.0 m. Se colectó una muestra que ensayó 64.53 % de CaF₂ y 6.62 % de SiO₂. En ambas localidades se colectaron muestras para analizar por Au, Ag, Pb, y Zn, con resultados negativos. Se tomaron muestras de los sedimentos lacustres en las lagunas El Ajolote y Pochones para determinar contenidos de Li, Na, K, Mg y B. En ambas se cavaron pozos de 0.50 m de profundidad

En El Ajolote se llevaron a cabo dos etapas durante las cuales se colectaron de 30 muestras espaciadas a 500 m y cubriendo una superficie aproximada de 2 km². El promedio obtenido fue de 0.0021% de B, 6.20% de Ca, 0.0260% de Li, 2.04% de Mg, 0.16% de Na y 0.49% de K. Se observó que los valores más altos se encuentran en las muestras de la segunda etapa, de las cuales los promedios que se obtuvieron fueron de 0.009% de B, 11.63% de Ca, 0.0305% de Li, 3.83% de Mg, En la localidad de Pachones se colectaron 8 muestras siguiendo la misma metodología, las leyes fueron más bajas comparadas con la laguna El Ajolote. Los bancos de material identificados

Del análisis estadístico del muestreo de sedimento activo de arroyo, se determinó la asociación Pb-Zn como indicadora de la mineralización, las anomalías más importantes tienen su mejor expresión en las áreas mineralizadas Javier Mina y La Preciosa. La distribución monoelemental de los elementos Pb, Cu y Zn no fueron significativas, sin embargo

fueron nueve, de los cuales sólo uno se encuentra en operación. La mayoría de ellos se trabajaron

en la unidad de basalto-piroclásticos para procesar grava y arena.



PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM ITRF92 A NAD27: COORDENADAS U.T.M.: SUMAR 47 m. EN E RESTAR 197 m. EN N

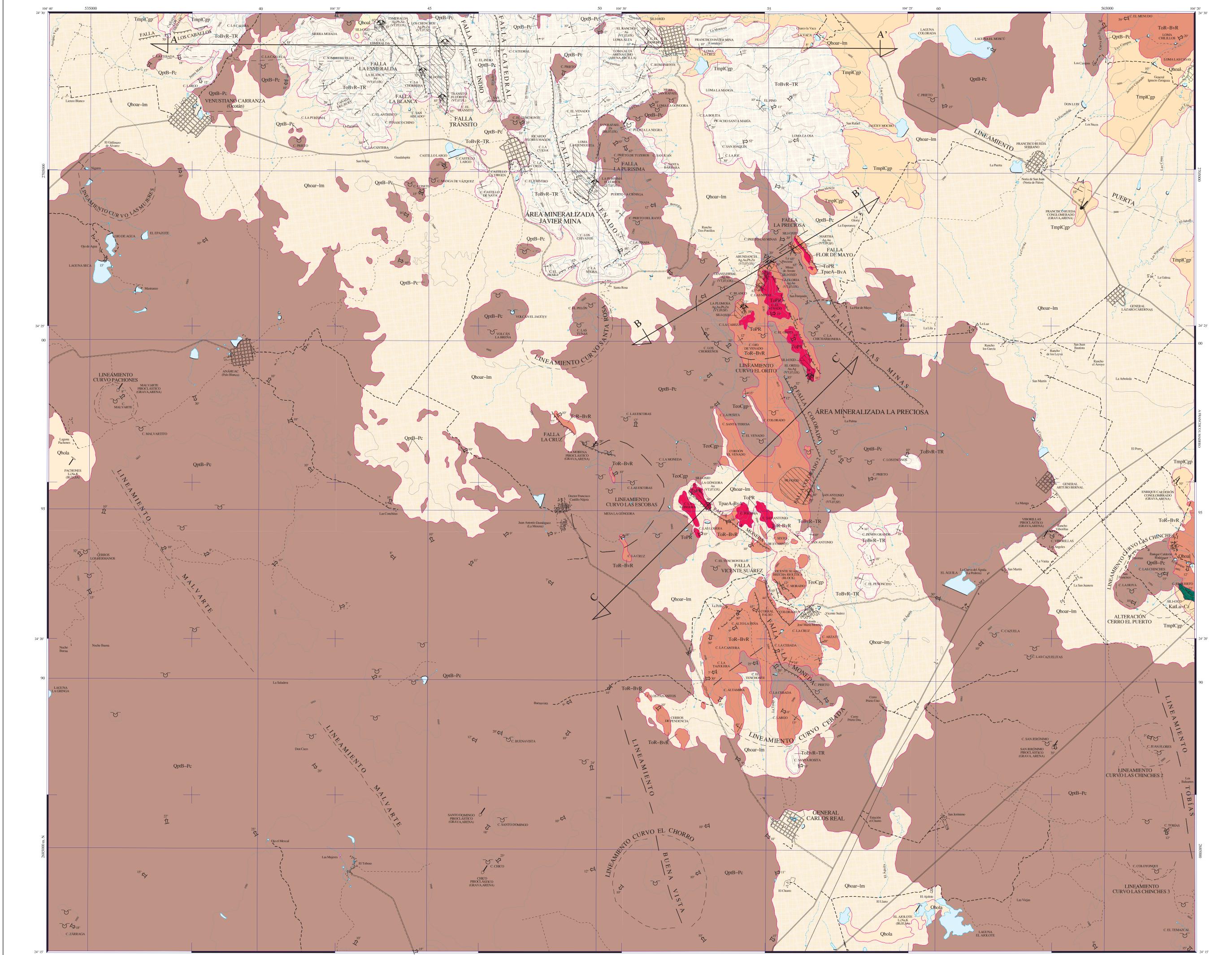
CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO BOULEVARD FELIPE ÁNGELES KM 93.50 - 4 COL. VENTA PRIETA, C.P. 42080 PACHUCA, HGO. PRIMERA EDICIÓN JUNIO DEL 2013 © 2013 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

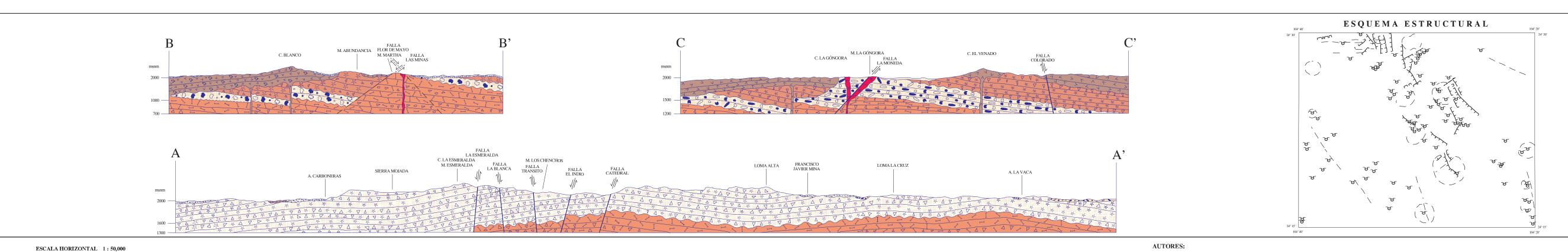
NOTA: LA INFORMACIÓN DE LA CARTA ESTÁ SUJETA A CONTINUAS REVISIONES. SI EL USUARIO CUENTA CON DATOS ADICIONALES QUE ENRIQUEZCAN

Y GEOQUÍMICA DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO.

A LA CARTA, FAVOR DE ENVIARLOS A LA GERENCIA DE GEOLOGÍA

GENERAL CARLOS REAL G13-D72 **DURANGO**





ING. JAIME RAÚL RÍOS VÁZQUEZ PAS. HELGA DINORAH PERAL CARRANZA