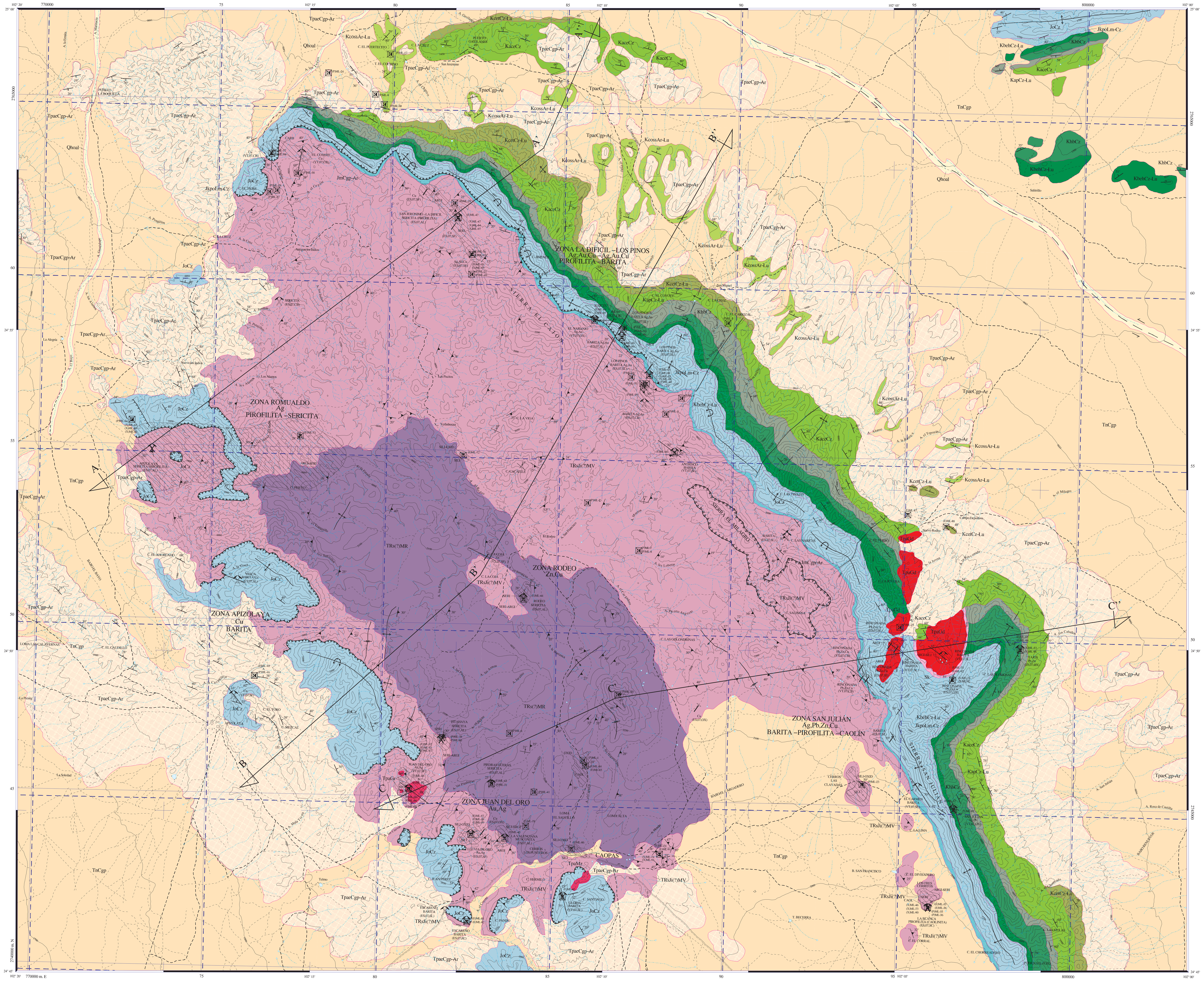
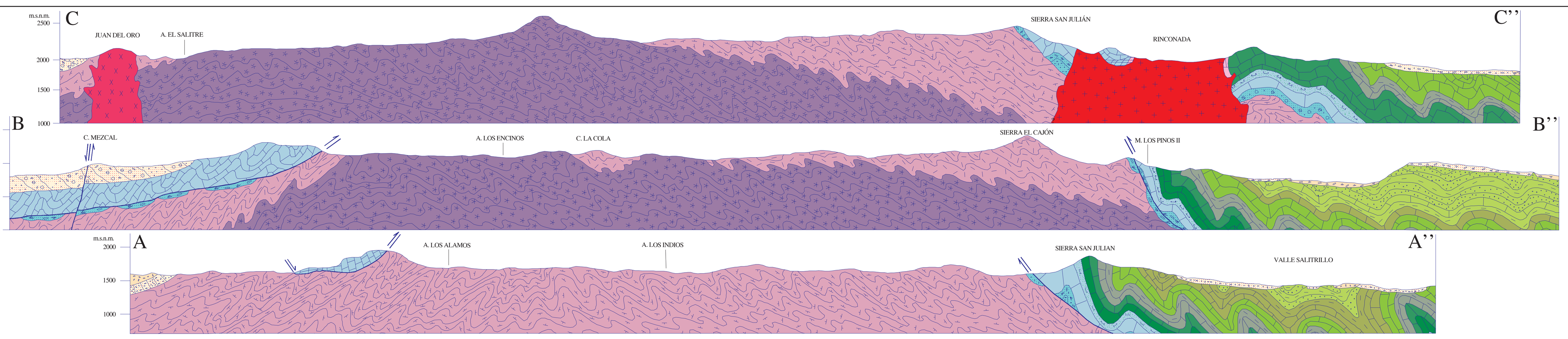
SECRETARÍA DE ECONOMÍA | SE

CAOPAS G13-D59

SGM Servicio Geológico Mexicano





ESCALA HORIZONTAL 1 : 50,000

ESCALA VERTICAL 1 : 50,000

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

* INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL CON LA METODOLOGÍA Y SUPERVISIÓN DEL S.G.M.

AUTORES:

ING. JORGE JAIME MENGUELLE LÓPEZ *

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN

SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhoal — ALUVIÓN

TERCIARIO

NEÓGENO

- TnCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

PALEÓGENO

- TpaeCgp-Ar — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

CRETÁCICO

SUPERIOR

- KcossAr-Lu — ARENISCA - LUTITA
- KcetCz-Lu — CALIZA - LUTITA

INFERIOR

- KaceCz — CALIZA
- KapCz-Lu — CALIZA - LUTITA
- KhbCz — CALIZA
- KbehCz-Lu — CALIZA - LUTITA

JURÁSICO

SUPERIOR

- JkpoLm-Cz — LIMOLITA - CALIZA
- JoCz — CALIZA

MEDIO

- JmCgp-Ar — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

JURÁSICO INF. - TRIÁSICO SUP.

- TRsJi(?)MV — METAVOLCÁNICO

TRIÁSICO

SUPERIOR

- TRs(?)MR — METARIOLITA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- TpaGd — GRANODIORITA
- TpaGr — GRANITO
- TpaMz — MONZONITA

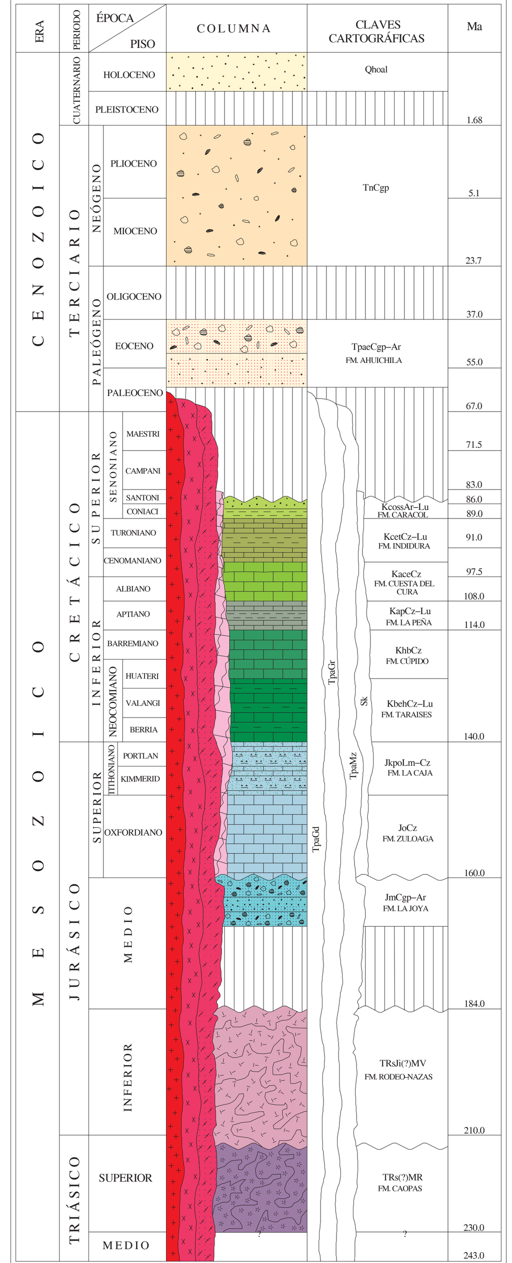
ROCAS DE METAMORFISMO DE CONTACTO

- Sk — SKARN

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- 25° RUMBO Y ECHADO (So)
- 70° FOLIACIÓN (Si)
- 35° SEUDOESTRATIFICACIÓN
- DOMO
- 30° FLUJO DE LAVA
- 55° FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- 50° FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL INFERIDO
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- ANTICLINAL BUZANTE INFERIDO
- SINCLINAL
- SINCLINAL INFERIDO
- SINCLINAL RECUMBENTE
- SINCLINAL BUZANTE INFERIDO
- KLIPPE
- VENTANA
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- 60° VETA
- 65° VETA INFERIDA
- A A' LÍNEA DE SECCIÓN

COLUMNA GEOLÓGICA



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
- PLANTA GEOTÉRMICA
- PLANTA DE FUNDICIÓN

MUESTREO

- (P)7 PETROGRÁFICO
- (E)8 ESQUIRLA
- (M)9 MINERAGRÁFICO
- (X)10 RAYOS X
- (T)13 ROCA TOTAL
- (I)14 INCLUSIÓN FLUIDA
- (R)16 DATACIÓN RADIOMÉTRICA

ALTERACIONES

OXID	OXIDACIÓN
SILI	SILICIFICACIÓN
CARB	CARBONATIZACIÓN
ARGI	ARGILITIZACIÓN
SERI	SERICITIZACIÓN
CAOL	CAOLINIZACIÓN
	LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

VT	VETA
IR	IRREGULAR
ES	ESTRATIFORME
BR	BRECHA
MA	MANTO
DS	DISEMINADO
SW	STOCKWORK
LN	LENTICULAR
MS	MASIVO

ORIGEN

04	EPITERMAL
07	HIDROTERMAL
10	METAMÓRFICO
12	PLACER
14	REEMPLAZAMIENTO
17	SINGENÉTICO
22	SUPERGÉNICO
26	DIAGENÉTICO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
FL	FLUORUROS
AL	ALUMINOSILICATOS
CB	CARBONATOS
SL	SULFATOS
SC	SILICATOS
CC	CLORUROS

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

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

EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 50 m

RESUMEN

La carta Caopas se localiza en la porción norte-nororiental del Estado de Zacatecas, cubre una superficie aproximada de 960 km². Está ubicada dentro de las provincias fisiográficas Mesa Central y Sierra Madre Oriental.

La base de la columna está constituida por milonitas derivadas de rocas continentales riolíticas (TRs(?)MR) denominadas Formación Caopas del Triásico superior, sobreyaciendo a éstas se encuentran rocas volcánicas continentales de edad Triásico superior-Jurásico inferior (TRsJi(?)Mv), agrupadas como formaciones Rodeo-Nazas; ésta se caracteriza por una secuencia de tobas, ignimbritas, derrames volcánicos y areniscas; sobre estas unidades se deposita discordantemente un conglomerado polimíctico constituido por fragmentos de rocas volcánicas, metamórficas y sedimentarias del Jurásico medio, pertenecientes a la Formación La Joya. Sobre este conglomerado se depositaron una secuencia de rocas carbonatadas de estratificación gruesa con nódulos de pedernal del Oxfordiano conocida como Formación Zuloaga, posteriormente se depositó una delgada secuencia de limolitas y areniscas calcáreas con intercalaciones de calizas delgadas de edad Tithoniano pertenecientes a la Formación La Caja; sobreyaciendo a éstas afloran calizas de estratificación mediana de color gris claro con intercalaciones de lutitas calcáreas formadas en el intervalo Berriasiano-Hauteriviano pertenecientes a la Formación Taraises, suprayaciendo concordantemente a estas rocas se forman calizas correspondientes a la Formación Cupido de estratificación mediana con nódulos de pedernal precipitadas durante el Hauteriviano-Barremiano, la depositación marina continúa con una secuencia de rocas calcáreas terrígenas de estratificación delgada a mediana con abundantes fósiles que la ubican en el Aptiano de la Formación La Peña. Posteriormente comienza la depositación de una secuencia de rocas calcáreas de cuenca profunda constituida por calizas de estratificación delgada y ondulante, con bandas de pedernal precipitadas durante el Albiano-Cenomaniano (Formación Cuesta del Cura) Transicionalmente se deposita una alternancia de calizas de estratificación delgada y lutitas depositadas durante el Cenomaniano-Turoniano, culminando con una alternancia de areniscas y lutitas calcáreas con algunos intervalos de calizas de color gris claro del Coniaciano al Santoniano correspondiente a la Formación Caracol. Sobre estas unidades se deposita una unidad conglomerática-arenosa en un medio ambiente transicional, la cual forma una discordancia angular muy evidente. Se observan también depósitos más recientes de conglomerados de edad neógena y finalmente se depositan aluviones en el reciente.

Las rocas ígneas están representadas principalmente por un tronco de composición granodiorítica localizado en la zona de Nuevo Rodeo. Se localiza al W de la carta un pequeño apófisis de tipo granítico en el cual se ha depositado la mineralización de la zona Juan del Oro, estos cuerpos probablemente se hallan emplazados desde el Cretácico superior hasta el Paleoceno, también aflora un apófisis monzonítico en las inmediaciones de Caopas el cual probablemente sea un diferenciado del granito antes mencionado. A lo largo de toda la Sierra de San Julián se observan diques de composición intermedia de pequeñas dimensiones.

Durante el Jurásico se desarrolla un metamorfismo dinámico inducido por una gran falla a profundidad la cual ha formado rocas miloníticas en la base de las secuencias triásicas, formando pliegues con una orientación de sus ejes predominante hacia el NE y variaciones de orientación hacia el NW. La foliación en algunas localidades no es muy penetrativa, sin embargo tiene en general una tendencia regional predominante hacia el NE y NS, lo que evidencia una estructura mayor. La primera fase de deformación es cortada por un fracturamiento rellenado por sílice el cual tiene una orientación preferencial NE, también es importante resaltar que las mediciones de lineación mineral tienen una orientación predominante hacia el NE y en algunos afloramientos, el clivaje se presenta como un sistema casi ortogonal con orientaciones NE-NW.

La deformación Laramídica, está representada por estructuras que afloran a lo largo de toda la Sierra Madre Oriental; dentro de la carta se han definido estructuras regionales que afectan a rocas sedimentarias Jurásicas-Cretácicas siendo: corrimientos de la caliza Zuloaga, sobre la Formación Nazas; pliegues orientados al noreste en toda la sierra de San Julián volcados al noreste; pliegues muy cerrados orientados al noroeste en toda la sierra de San Julián, también se recuestan hacia el noreste y por último un despegue observado entre las calizas de la Formación Zuloaga y las rocas metavolcánicas de la Formación Nazas.

Asociadas a dichas estructuras se han formado vetillas de calcita orientadas hacia el noreste en las calizas de la Formación Zuloaga dichas estructuras se manifiestan también en las unidades sedimentarias más recientes hasta el Cretácico superior (rocas calcáreo-arcillosas). Además del fracturamiento se observan zonas de brechas tectónicas con indicadores sinemáticos. Las trazas de las estructuras de corrimiento mantienen una orientación NW, evidenciando vergencia hacia el NE; en la zona de San Jerónimo los pliegues son más cerrados comparados con lo que se observa en general en la Sierra de San Julián. En la zona de San Miguel, dichos pliegues son más abiertos mientras que en la zona de Nuevo Rodeo las zonas de charnelas han servido como zonas de debilidad por donde se han emplazado los cuerpos ígneos intrusivos de dicha localidad. Los pliegues en la caliza Zuloaga son característicos ya que sus ejes son verticales y a veces son horizontales debido a las volcaduras durante la deformación. Se observa también que en el borde noroeste de la carta (San Jerónimo) las rocas sedimentarias Jurásicas-Cretácicas están más intensamente deformadas que en el resto de la región debido a la tectónica característica de ese límite.

Se definieron 5 zonas mineralizadas:

La zona mineralizada La Difícil-Los Pinos se caracteriza por contener minas de barita, cobre y arcillas, las cuales constituyen zonas bien definidas de alteración hidrotermal tipo argílica asociada con silicificación y carbonatación. Las minas que se localizan en esta zona son El Antrisco, Los Pinos, El Naranjo y La Difícil; las estructuras son estratiformes y vetiformes, además de estos minerales en los análisis químicos se identificaron elementos con valores de plata y oro, además existe una zona de alteración argílica asociada a silicificación que se extiende desde el Cerro El Tigre hasta el Cerro La Salinosa, por toda la zona montañosa de El Cajón y El Milagro.

La zona mineralizada Juan del Oro representa una etapa de mineralización con enriquecimiento en oro asociado a una intensa silicificación, sin embargo también existen minas de barita y de arcillas las cuales están asociadas al mismo evento representando también zonas de alteración hidrotermal tipo argílica, asociado a una silicificación penetrativa. Las minas representativas son Juan del Oro, Lluvia de Oro; éstas dos presentan estructuras vetiformes y estratiformes; Pitahayas y Escareño en forma de cuerpos estratiformes y La Gloria, observándose vetas de barita. Los resultados muestran valores de hasta 50 g/t de oro asociada a plata con valores bajos, dicha zona se extiende desde la mina Juan del Oro hasta las faldas de los cerros Europa y Escareño.

La zona mineralizada San Julián, presenta una mineralización de plomo, zinc y cobre con indicios de plata, emplazada en estructuras vetiformes y estratiformes como se observa en las minas Plomosas, Rinconada, San Julián. Dentro de esta zona se tienen localidades de barita y pirofilitas-caolín, como se observa en las minas El Carmen y La Blanca respectivamente. En las minas de El Carmen y Rinconada se observan vetas de barita mientras que en las minas Plomosas y San Julián los minerales de mena se encuentran en un gossan enriquecido con plomo y zinc. La alteración predominante en esta zona es argilitización, además de la asociación con zonas de silicificación; además de ésta se tiene una alteración del tipo de carbonatación. Esta zona se extiende desde el poblado de Nuevo Rodeo (Santa Elena) hasta el Cerro Las Mulas. Dentro de esta zona aflora un intrusivo granodiorítico en las barrancas de El Milagro y Rinconada formando un halo de metamorfismo de contacto afectando a las calizas jurásicas-cretácicas, originado un skarn de grosularita, así como, hornfels a partir de rocas calcáreas-arcillosas.

En la zona mineralizada de Apizolaya existen dos minas con estructuras vetiformes de barita y malaquita diseminada (mina La Yesca) y sulfuros de cobre manifestado de manera incipiente con cuarzo asociado, similar a la de la localidad del Cerro Escareño dentro de la zona Juan del Oro.

La zona mineralizada de Rumoaldo se caracteriza por presentar una intensa zona de alteración hidrotermal tipo argílica asociada a una silicificación en donde se observan minerales como pirofilita y sericita formando cuerpos estratiformes. Esta zona se extiende desde la mina de Apizolaya hasta El Cerro Prieto. Otra zona de interés es la de Rodeo donde se ubica la mina de Rodeo con mineralización de sericita en forma de un cuerpo estratiforme; en la barranca El Tordillo aflora una veta con mineralización de zinc (esfalerita).

La relación mineralógica y caracterísiticas físicas de la mineralización (relleno de espacios abiertos, bandeamiento, drusas, crustificación y brechas) permiten clasificar el evento como epitermal.

El potencial minero de la carta es amplio. Evidenciado por la mineralogía y los análisis geoquímicos así como, por las texturas típicas de hidrotermalismo, veta y cuerpos estratiformes; el control estructural para el emplazamiento de estas manifestaciones son los contactos tectónicos observados en la región y algunos niveles de las rocas volcánicas ya descritas, en los cuales se han formado caolines, pirofilitas, muscovitas y sericitas, las cuales se explotan actualmente como minerales arcillosos para la industria de la cerámica, así como, las alteraciones asociadas a las manifestaciones de mineralización donde se muestra el potencial que se puede tener.

Se han observado manifestaciones de minerales de cobre, plomo y zinc, sin embargo, no representan superficialmente yacimientos económicos por lo que se requiere de una prospección muy específica y con otras técnicas. Los resultados de análisis químicos revelan la presencia de elementos químicos como el plomo y la plata asociados, además en los yacimientos de pirofilitas, caolines y muscovitas que son el resultado de una alteración hidrotermal del tipo argílica se detectaron elementos químicos metálicos como el As, Sb, Hg, Au y Ag que refuerzan la idea original en cuanto al origen de estos minerales.

Como se ha venido mencionando, los minerales micáceos y arcillosos anteriores constituyen en la actualidad la principal industria minera en la región además de que se están explotando de manera alternada y a pequeña escala por lo que una exploración adecuada de dichos yacimientos es recomendada tanto para minerales metálicos como para no metálicos.

Las zonas propuestas para una prospección son las metariolitas de Caopas, además de las rocas de la sierra El Cajón y El Milagro.

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (- - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.55'' EN LATITUD; SUMAR 1.36'' EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 44 m. EN E; SUMAR 204 m. EN N

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5 KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI

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 2000

© 2000 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 A LA CARTA, FAVOR DE ENVIARLOS A LA GERENCIA DE GEOLOGÍA DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO.

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

CAOPAS G13-D59

ZACATECAS

SECRETARÍA DE ECONOMÍA