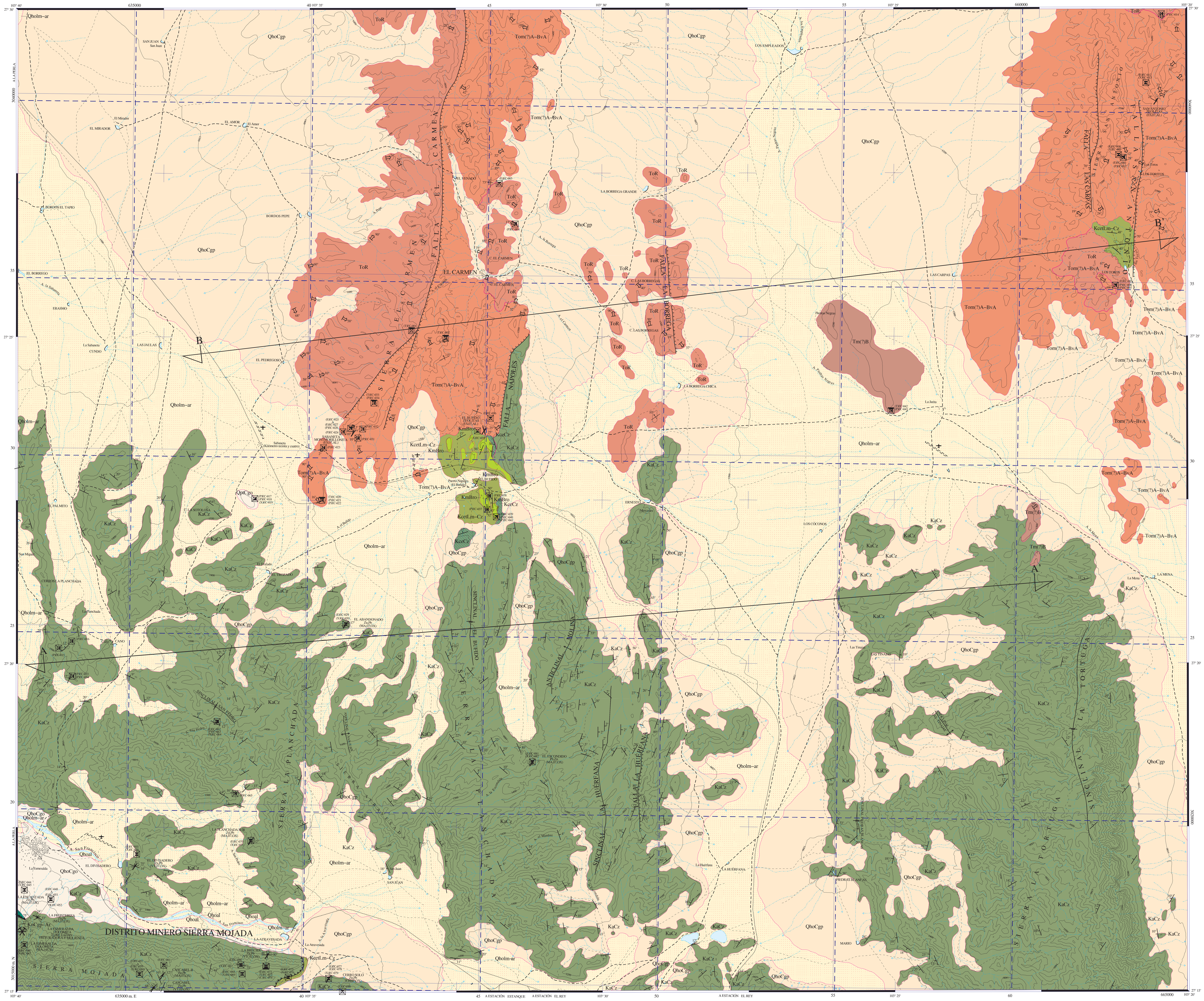
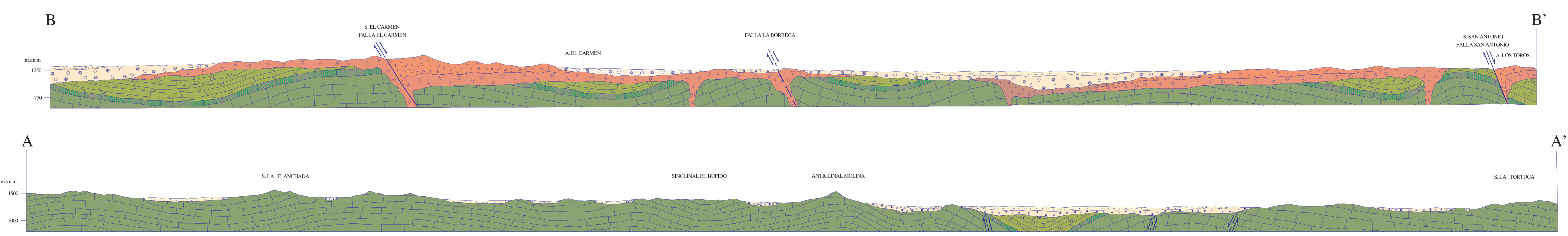
SECRETARÍA DE ECONOMÍA | SE

EL CARMEN G13-B35

SGM Servicio Geológico Mexicano





ESCALA HORIZONTAL 1 : 50,000

ESCALA VERTICAL 1 : 50,000

AUTORES:

PAS. ALEJANDRO MELÉNDREZ RODRÍGUEZ

PAS. ERNESTO SERRANO GONZÁLEZ

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN

SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhoal — ALUVIÓN
- Qholm-ar — LIMO - ARENA
- QhoCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- QhoCgo — CONGLOMERADO OLIGOMÍCTICO
- QptCgo — CONGLOMERADO OLIGOMÍCTICO

TERCIARIO

NEÓGENO

- Tm(?)B — BASALTO

PALEÓGENO

- Tom(?)A-BvA — ANDESITA - BRECHA ANDESÍTICA
- ToR — RIOLITA

CRETÁCICO

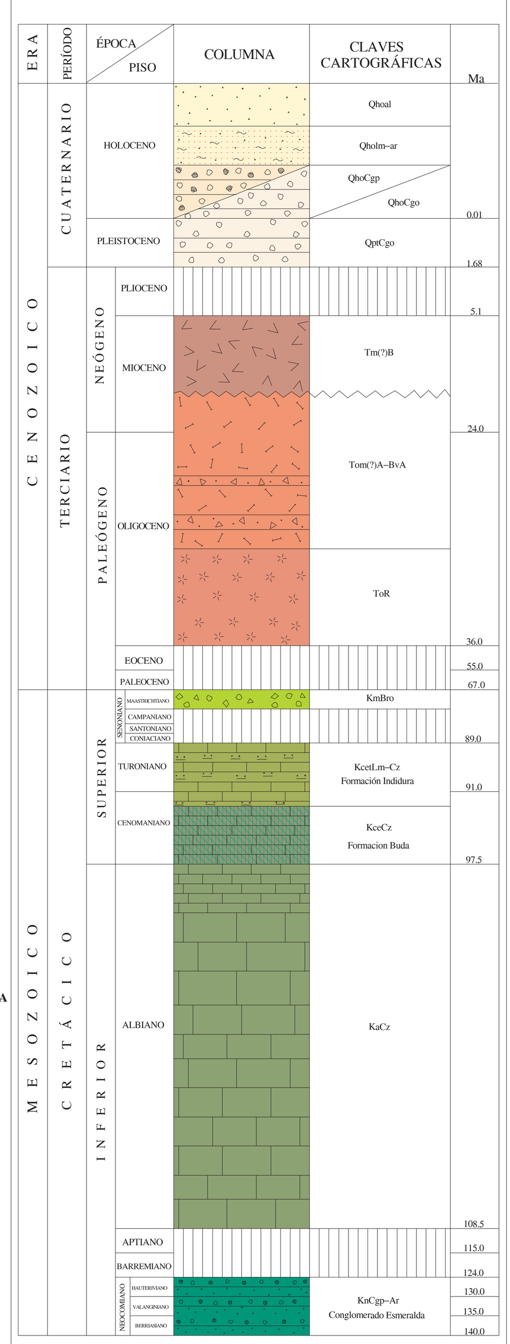
SUPERIOR

- KmBro — BRECHA OLIGOMÍCTICA
- KcetLm-Cz — LIMOLITA - CALIZA
- KceCz — CALIZA

INFERIOR

- KaCz — CALIZA
- KnCgp-Ar — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

COLUMNA GEOLÓGICA



RESUMEN

El área de estudio se localiza en la porción occidental del estado de Coahuila. Geográficamente está limitada por los meridianos 103° 20' y 103° 40' de longitud oeste y por los paralelos 27° 15' y 27° 30' de latitud norte. Su área es de 937 km². Abarca parcialmente los municipios de Sierra Mojada y Ocampo. Las principales vías de acceso son desde la ciudad de Chihuahua y Torreón.

Se ubica en la provincia fisiográfica de Cuencas y Sierras (Raisz, 1964), equivalente a la provincia fisiográfica de Sierras y Llanuras, en la subprovincia de Llanuras y Sierras Volcánicas de INEGI (1990).

La historia estratigráfica de la carta comienza en el Neocomiano con un depósito de conglomerado polimíctico arenoso de ambiente continental, denominado Conglomerado Esmeralda (KnCgp-Ar), siendo la unidad más antigua de la carta. Aflora solo en el sector suroeste, en la sierra Mojada. Su contacto inferior no aflora, se infiere que es discordante sobre el basamento formado por rocas graníticas de edad Pérmico superior-Triásico (Jones N. W. et al., 1984). Se encuentra en contacto tectónico por fallamiento inverso con la secuencia de caliza de estratificación media, gruesa y masiva de edad Albiano (KaCz), la cual forma las principales sierras del área de estudio. En el Cenomaniano se depositan concordantemente sobre la caliza del Albiano, la caliza de la Formación Buda (KceCz) que aflora en la parte central de la carta. Su contacto superior, con una secuencia de limolita, caliza y lutita de la Formación Indidura (KcetLm-Cz), es concordante. Los afloramientos de la Formación Indidura se encuentran en la parte central de la carta, en el extremo este de la sierra Mojada y en la porción sur de la sierra San Antonio. Su contacto superior no se observó, pero por referencias bibliográficas se considera que es concordante con la Formación San Carlos que no aflora en la carta; en el extremo este de la sierra Mojada la Formación Indidura está en contacto tectónico con la caliza del Albiano. Posteriormente a finales del Cretácico se deposita un paquete de brecha calcárea de origen sedimentario de posible edad Maastrichtiano (KmBro); los afloramientos de esta unidad se presentan en la parte central de la carta, en el rancho El Bufido, donde sobreyace de forma discordante a la Formación Buda, Indidura y a la caliza del Albiano.

En el Terciario, se tuvo un período de vulcanismo fisural donde se extruyeron rocas de composición riolítica (ToR) y andesítica (Tom(?)A-BvA) que afloran en las sierras El Carmen y San Antonio, localizadas en los sectores noroeste y noreste respectivamente. Este vulcanismo probablemente corresponde al período Oligoceno-Mioceno. Las rocas volcánicas sobreyacen discordantemente a la secuencia sedimentaria del Cretácico. La culminación del volcanismo concluye con la extrusión de rocas de composición basáltica (Tm(?)B) que afloran al noroeste del rancho La Jarita y al norte de la sierra La Tortuga, donde cubre discordantemente a la caliza del Albiano. Se le asigna una edad tentativa del Mioceno. En el Pleistoceno se deposita de manera discordante un conglomerado oligomíctico que aflora puntualmente en el margen oeste de la carta (QptCgo). Cubriendo de manera discordante a los depósitos del Pleistoceno se reportan los depósitos conglomeráticos inconsolidados de edad holocénica (QhoCgp y QhoCgo) que afloran en los alrededores de las principales serranías del área. Cubriendo concordantemente a los depósitos conglomeráticos se presentan las extensas planicies que ocupan las partes más bajas de la carta, las cuales son formadas por limo-arena (Qholm-ar). También del Cuaternario se reportan los depósitos aluviales (Qhoal) que se encuentran únicamente en el arroyo San Francisco, localizado en el sector suroeste de la carta.

El área de estudio pertenece a la cubierta del Terreno Coahuila (Campa y Coney, 1983). La historia estratigráfica de la región comienza durante el Triásico y tal vez hasta el Jurásico medio, cuando se da un evento de inestabilidad tectónica de carácter distensivo representado por la Tafrogenia Palizada, la cual configuró un panorama topográfico de fosas y pilares, configurando así el panorama paleogeográfico que constituyó el basamento sobre el cual se depositarían las rocas de las unidades litológicas presentes. La paleogeografía estuvo, en el Mesozoico, constituida por la Isla de Coahuila, Isla de las Esperanzas, Península de Tamaulipas, Península de Aldama e Isla de la Mula, mientras que las porciones negativas eran la cuenca de Chihuahua, Golfo de Sabinas, Mar Mexicano y el antiguo Golfo de México. A partir del Jurásico superior inicia la trasgresión marina mesozoica, continuando a través del Cretácico inferior, tiempo en el cual se depositaron las formaciones Conglomerado Esmeralda, Formación San Marcos, Formación La Peña, Formación Cupido y la caliza del Albiano. Hacia el Cretácico superior se depositan los sedimentos calcáreos y clásticos de la Formación Buda e Indidura, lo cual refleja el inicio de la regresión. Durante el transcurso del Coniaciano al Maastrichtiano, el patrón sedimentológico cambió de forma radical, probablemente como una respuesta a las primeras pulsaciones orogénicas (GYMSA, 1980). Durante el Cretácico superior y a principios del Terciario, el desarrollo de la Orogenia Laramide ocasionó que toda la secuencia sedimentaria depositada en las cuencas y plataformas fuera plegada (INEGI, 1990; CRM, 1976, GYMSA, 1980) formando una serie de anticlinales y sinclinales afectados por fallas inversas. Posteriormente en el Terciario se generó una fase distensiva, la que originó un panorama topográfico de fosas y pilares, acompañado por un vulcanismo de tipo ácido a intermedio (GYMSA, 1980) reflejado en las sierras de la porción norte de la carta, en donde se encuentran rocas riolíticas y andesíticas. Las cuencas originadas por este evento fueron rrellenadas por conglomerado y limo-arena.

Estructuralmente es muy evidente la deformación compresiva laramídica, que formó sinclinales (San Pedro, El Bufido, La Huérfana, Piedras Blancas y La Tortuga) y anticlinales (San Juan, Molina y Las Tinajas), además de cabalgaduras. La cabalgadura Sierra Mojada o San Marcos es la estructura regional más importante (McKee et al., 1990; McKee et al., 1984; GYMSA 1980; CRM, 1976; CRM, 1975; CRM, 1992; Robles y Cuellar, 1996) se localiza en la porción suroeste. Se halla cubierta por material reciente, sin embargo produce un lineamiento de orientación noroeste-sureste, y es detectada fuera de la carta, con una longitud de mas de 150 km., con vergencia al suroeste. El evento de Cuencas y Sierras es el régimen distensivo que originó abundantes fallas normales, hace 23 Ma y culmina hace 10 Ma (Henry et al., 1983) afectó a toda la secuencia estratigráfica. Notable es la relación que existe entre estas estructuras y las rocas volcánicas, que se infiere fueron eyectadas por estas zonas de fracturamiento y/o fallamiento de orientación norte-sur. Las principales estructuras relacionadas al evento distensivo son las fallas: El Carmen, Nápoles, La Huérfana, La Borrega, Las Carpas y San Antonio, además del lineamiento La Tortuga.

Los yacimientos minerales están representados en el distrito minero Sierra Mojada. El distrito se localiza en la porción suroeste de la carta, fue un importante productor de minerales de plomo, zinc y plata. Destacan por su importancia las minas La Fronteriza y La Encantada. La mineralización la representan óxidos y carbonatos de Pb, Zn, Fe y Cu. Predominan los minerales como smithsonita, hemimorfita, siderita, plumbojarosita, malaquita, azurita, cerusita y galena. La ganga se encuentra representada por anhidrita, calcita, hematita, limonita y minerales arcillosos. La mineralización está en un horizonte de varias capas dolomíticas, las cuales fueron mineralizadas a lo largo de 4.5 km, encajonadas en la secuencia de calizas (KaCz) y en la parte media de la Formación La Peña, que no aflora en la carta. Siendo estos los horizontes estratigráficos favorables a la mineralización. La principal alteración relacionada a la mineralización es el fracturamiento rellenado por hematita y una fuerte dolomitización (CRM, 1992; Robles y Cuellar, 1996). Existen dos tipos de control para la distribución de la mineralización, uno es de tipo estratigráfico y el segundo control es de tipo estructural y está definido por el fallamiento que da origen a brechas, fallas y fracturas que propician estructuras tipo veta y el desarrollo de cavidades cársticas, de este tipo de control los que mayor importancia revisten son las brechas y las cavernas de disolución.

En las minas La Fronteriza y La Encantada se han definido perfectamente un cuerpo de Pb-Ag y un manto de Zn. El cuerpo de Pb-Ag está formado por mantos y fallas rellenas de óxidos de plomo y plata con espesores de 0.5 a 2.0 m, 40 a 60 m de largo por 20 a 40 m de ancho y restringidos en forma irregular por fallas norte-sur y este-oeste, siempre emplazados a favor de la estratificación de la dolomía calcárea. De este tipo de estructuras la de mayor importancia fue la denominada "Manto Principal", que fue explotado en su totalidad a lo largo de 4.5 km con espesor de 2 a 6 m y con anchos de 50 a 200 m. En el cuerpo principal de plomo-plata la mineralogía se caracteriza por una mezcla compleja de cerusita, argentojarosita y hematita. En este cuerpo se encuentra una mineralización primaria remanente, correspondiendo a galena. Las leyes de este cuerpo fueron de 18% de Pb, 400 g/t de Ag y 30% de Fe (CRM, 1997). Existe un manto de Fe-Zn y un horizonte de Zn-SiO_2 que difieren uno de otro en su forma, mineralogía y posición estratigráfica. El manto de Fe-Zn se ubica abajo del manto principal, reconocido a lo largo de 2 km, con anchos de 50 a 200 m y espesores de 2 a 3 m emplazado en el mismo horizonte de dolomía en el que se aloja el manto principal. Los cuerpos de mayor espesor configuran estructuras tipo chimeneas o rellenan cavidades cársticas con fragmentos de dolomía calcárea. En el manto de Fe-Zn la mineralogía es hemimorfita, smithsonita, goethita, hematita y calcita. La ley es de 16% al 25% de Zn, 0.1% a 0.3% de Pb, 10 g/t de Ag y del 25% a 35% de Fe (CRM, 1997). El horizonte de Zn-SiO_2 se ubica en la base de la Formación Aurora, contiene chimeneas conectadas lateralmente por fallas rellenas de mineralización, las cuales ocasionalmente conectan hacia arriba con el manto de Fe - Zn. Las dimensiones varían de 40 a 200 m de longitud por 40 a 100 m de ancho y 20 a 50 m de espesor. Su mineralogía es smithsonita, hemimorfita e hidronzincita y trazas de hematita. Las leyes son de 30% a 40% de Zn, 2% de Fe y 20% de SiO_2 (CRM, 1997) En la actualidad el distrito se encuentra inactivo, sin embargo se realizan estudios de viabilidad por parte de la compañía Peñoles S.A. y por Metalline S. A. El tipo de minado que se llevó a cabo fue subterráneo a base de frentes, pozos y rebajes sobre mineral. Existen dos teorías acerca del posible origen de la mineralización en este distrito minero. Una sostiene la teoría de que es producto de soluciones hidrotermales provenientes de un cuerpo ígneo intrusivo (CRM, 1975; CRM, 1976; Ordaz Ramírez, 1975). Una segunda teoría sostiene la tesis de que los yacimientos tuvieron su origen en salmueras densas, ricas en sales, sulfatos e iones metálicos, las cuales migraron por el progresivo sepultamiento y compactación de los sedimentos que los contenían hasta su precipitación en las rocas arrecifales o dolomíticas y estructuras cársticas de las formaciones superiores, estando clasificados dentro de los llamados tipo Mississippi Valley, apalachianos, alpinos o paleocársticos (González R., 1984; CRM, 1992).

Se detectaron pequeñas manifestaciones de mineral in situ, todas emplazadas en la caliza del Albiano y localizadas en el sector suroeste. Consisten principalmente de pequeños mantos y vetas, siendo las de mayores dimensiones las que se localizan en la sierra Mojada. Entre las de mayor importancia se encuentran Cascabel y La Brecha. Todas las manifestaciones reportan una fuerte oxidación y trazas de Zn, Pb y Ag. La manifestación Cascabel es una estructura vetiforme de aproximadamente 50 cm de espesor reconocida en una longitud de aproximadamente 10 m, tiene una orientación de N45°W y un echado de 68°SW. La manifestación La Brecha es una estructura vetiforme, de 0.8 m a 1.2 m con una longitud reconocida de aproximadamente 30 m, tiene una orientación de N05°W con inclinación de 90°. Las anteriores manifestaciones tienen obras mineras de poco desarrollo.

En lo que respecta a yacimientos minerales no metálicos, en el distrito minero se encuentra un yacimiento de dolomita, el cual está formado por horizontes dolomíticos pertenecientes a caliza del Albiano. La única mina en explotación es La Esmeralda. El sistema de minado realizado en la extracción de dolomita es a cielo abierto. Se considera que el cuerpo de dolomita explotado tiene su origen en el reemplazamiento de calizas por salmueras ricas en óxidos de magnesio, durante la diagénesis de la secuencia de calizas, por efecto de altas presiones y temperaturas en ambientes de bordes de plataformas continentales. El total de reservas calculadas para este yacimiento es de 10.7 millones de toneladas con una ley de 18% a 20% de MgO.

Las manifestaciones de zeolitas se hallan en las sierras volcánicas de la región, resultantes de la descomposición de tobas, las cuales se encuentran de forma estratiforme, intercaladas en la unidad volcánica de composición andesítica (Tom(?)A-BvA). Estos cuerpos presentan espesores mayores de 3 metros, con longitudes variables de cientos de metros. La mineralogía consiste de heulandita (mayor al 25%), calcita (10% a 25%), estilbita y hematita (1% a 10%) y trazas de cuarzo, magnetita y plagioclasa

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (So)
- ECHADO VERTICAL (So)
- FOLIACIÓN (Si)
- FOLIACION (Si)
- FOLIACIÓN VERTICAL (Si)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- FLUJO DE LAVA
- FLUJO DE LAVA VERTICAL
- APARATO VOLCÁNICO
- PITCH EN PLANO DE FALLA
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA INVERSA CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- ANTICLINAL RECUMBENTE BUZANTE
- SINCLINAL
- SINCLINAL INFERIDO
- SINCLINAL RECUMBENTE
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- FRACTURA VERTICAL
- DIQUE ANDESÍTICO
- VETA
- LÍNEA DE SECCIÓN

SÍMBOLOS MINEROS

MINAS

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

BANCO DE MATERIALES Y ROCAS DIMENSIONABLES

- EN PRODUCCIÓN
- INACTIVO
- PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

- PLANTA DE BENEFICIO
- PROCESADORA DE NO METÁLICOS
- PLANTA GEOTÉRMICA

OTROS

- JALES
- TAJO
- TERRERO

MUESTREO

- (P)7 PETROGRÁFICO
- (E)8 ESQUIRLA
- (M)9 MINERAGRÁFICO
- (X)10 RAYOS X
- (D)12 ROCA DIMENSIONABLE
- (T)13 ROCA TOTAL
- (I)14 INCLUSIÓN FLUIDA
- (C)15 CARACTERIZACIÓN
- (R)16 DATACIÓN RADIOMÉTRICA

ALTERACIONES

ARGI	ARGILITIZACIÓN
SERI	SERICITIZACIÓN
OXID	OXIDACIÓN
SILI	SILICIFICACIÓN
ALUN	ALUNITIZACIÓN
PROP	PROPILITIZACIÓN
EPID	EPIDOTIZACIÓN
GRAN	GRANATIZACIÓN
CLOR	CLORITIZACIÓN

- LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

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

ORIGEN

04	EPITERMAL
06	EXHALATIVO
07	HIDROTERMAL
13	PORFIRÍTICO
14	REEMPLAZAMIENTO
17	SINGENÉTICO
22	SUPERGÉNICO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
SC	SILICATOS
CB	CARBONATOS
SL	SULFATOS
FF	FOSFATOS
NT	ELEMENTOS NATIVOS
AL	ALUMINOSILICATOS

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: 50 m

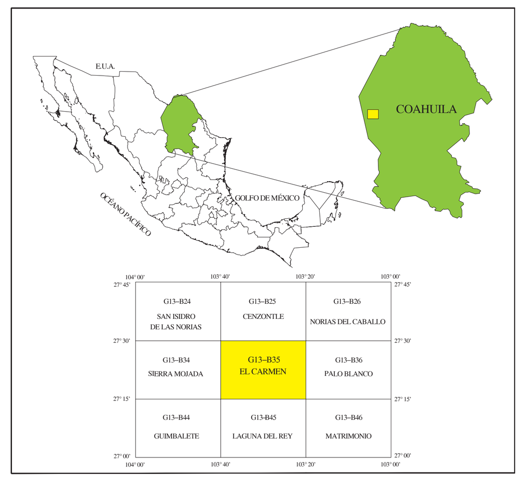
PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (- - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.08'' EN LATITUD; SUMAR 1.61'' EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 48 m. EN E; SUMAR 201 m. EN N

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5 KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN



BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI , PRIMERA EDICIÓN 1973

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 2004

© 2004 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 EL CARMEN G13-B35 COAHUILA

SECRETARÍA DE ECONOMÍA