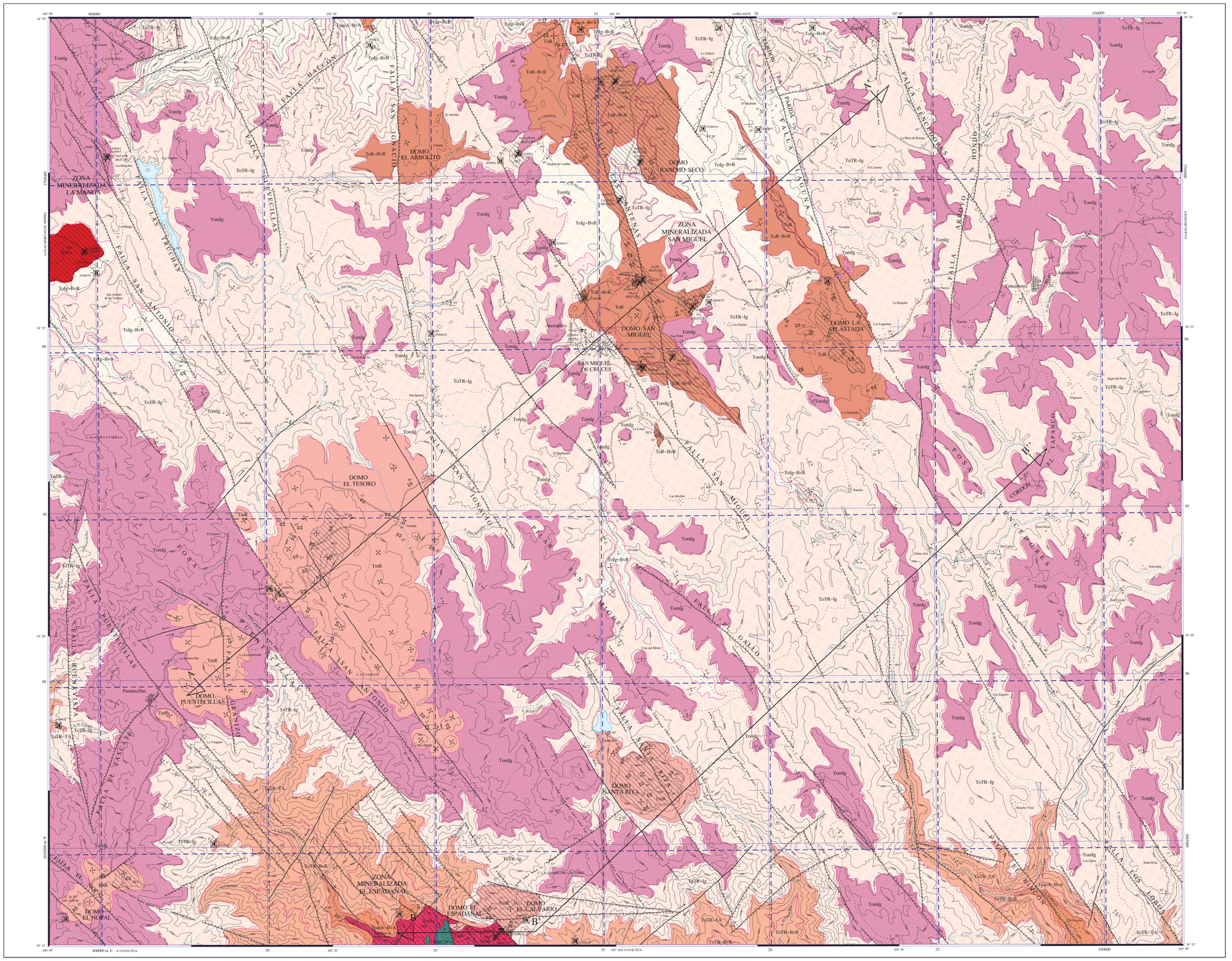
SECRETARÍA DE ECONOMÍA | SE

SAN MIGUEL DE CRUCES G13-C77

SGM Servicio Geológico Mexicano

CARTA GEOLÓGICO-MINERA



SIMBOLOGÍA

TERCIARIO

NEÓGENO

- **TmR** RIOLITA

PALEÓGENO

- **Tomlg** IGNIMBRITA
- **ToR** RIOLITA
- **ToR-BvR** RIOLITA - BRECHA RIOLÍTICA
- **ToTR-Ig** TOBA RIOLÍTICA - IGNIMBRITA
- **ToIg-BvR** IGNIMBRITA - BRECHA RIOLÍTICA
- **ToTR-TA** TOBA RIOLÍTICA - TOBA ANDESÍTICA
- **To TR-BvR** TOBA RIOLÍTICA - BRECHA RIOLÍTICA
- **Tpac A-BvA** ANDESITA - BRECHA ANDESÍTICA

CRETÁCICO

INFERIOR

- **Kap/CzC2** CALIZA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- **ToPA** PÓRFIDO ANDESÍTICO
- **ToMz** MONZONITA

COLUMNA GEOLÓGICA

ERA	PERIODO	ÉPOCA / PISO	Ma
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	0.01
		PLEISTOCENO	1.68
	NEÓGENO	PLIOCENO	5.1
		MIOCENO	24.0
	PALEÓGENO	OLIGOCENO	36.0
		EOCENO	55.0
		PALEOCENO	67.0
MESOZOICO	CRETÁCICO SUPERIOR	SENONIANO	89.0
		TURONIANO	91.0
		CENOMANIANO	97.5
		ALBIANO	108.5
	CRETÁCICO INFERIOR	APTIANO	115.0

COLUMNA

CLAVES CARTOGRÁFICAS: TmR; Tomlg; ToR; ToR-BvR; ToTR-Ig; Tolg-BvR; ToTR-TA; ToTR-BvR; ToMz; ToPA; TpacA-BvA; Kap/CzC2

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- 20° RUMBO Y ECTIADO (Sn)
- ECTIADO VERTICAL
- ECTIADO HORIZONTAL
- FOLIACIÓN (Sf)
- 10° SEUDOESTRATIFICACIÓN
- DOMO
- 30° FLUJO DE LAVA
- 50° FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- 50° FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA INVERSA CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- FALLA LATERAL SINESTRAL
- FALLA LATERAL DEXTRAL
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL BUZANTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- SINCLINAL
- SINCLINAL RECUMBENTE
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- 20° FRACTURA MEDIDA
- FRACTURA VERTICAL
- DIQUE RIOLÍTICO
- 60° VETA
- A' A LÍNEA DE SECCIÓN

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

OTROS

- SALINA

MUESTREO

- (P) PETROGRÁFICO
- (E) ESQUIRLA
- (M) MINERAGRÁFICO
- (X) RAYOS X
- (RD) ROCA DIMENSIONABLE
- (RT) ROCA TOTAL
- (R) DATACIÓN RADIOMÉTRICA

ALTERACIONES

OXID	OXIDACIÓN
SILI	SILICIFICACIÓN
PIRI	PIRITIZACIÓN
ZEOL	ZEOLITIZACIÓN
PROP	PROPILITIZACIÓN
SERI	SERICITIZACIÓN
EPID	EPIDOTIZACIÓN
	LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

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

ORIGEN

05	EVAPORÍTICO
07	HIDROTERMAL
09	MESOTERMAL
14	REEMPLAZAMIENTO
16	SEDIMENTARIO
17	SINGENÉTICO
19	VULCANOGÉNICO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
NT	ELEMENTOS NATIVOS
CB	CARBONATOS
SL	SULFATOS
FL	FLUORUROS
SC	SILICATOS
AL	ALUMINOSILICATOS
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

RESUMEN

La carta se localiza en la porción centroponiente del estado de Durango, fisiográficamente se encuentra ubicada en la subprovincia de la Altiplanicie dentro de la provincia denominada Sierra Madre Occidental, notándose en ella un relieve entre los 2,400 a 2,600 m sobre el nivel del mar en promedio y con algunos altos sobresalientes de hasta 3,100 m que corresponde al Cerro El Táscate ubicado en la parte suroeste de la carta. El punto más bajo corresponde a la barranca San Jerónimo, a la altura de El Espadañal con 1,160 m hacia la parte suroeste de la misma.

La roca aflorante más antigua es caliza gris oscuro de textura wackestone en estratos de 30 a 80 cm, considerada en el presente trabajo tentativamente de edad Cretácico-Aptiano. Se presenta frecuentemente como bloques colgantes.

Cubriendo discordantemente se tiene una secuencia de derrames y brechas de composición andesítica, marcando el evento final del miembro inferior de la secuencia volcánica de la Sierra Madre Occidental. Regionalmente se han documentado edades de la secuencia volcánica inferior que varían de 100 Ma. a 45 Ma. equivalente al Cretácico tardío hasta el Eoceno tardío; en el presente trabajo estas rocas por aflorar en la parte superior de esta secuencia se han considerado dentro del rango de edad Paleoceno-Eoceno.

Discordantemente y sobreyaciendo a la secuencia andesítica inicia la secuencia volcánica superior en donde se han diferenciado las siguientes unidades. La base consta de tobas arenosas, brechas volcánicas, tobas líticas e ignimbritas, todas de composición riolítica, (ToTR-BvR) la edad asignada por su posición es del Oligoceno temprano. La secuencia continúa con un vulcanismo bimodal caracterizado por tobas riolíticas y andesíticas, de edad Oligoceno medio (ToTR-TA). Sobreyaciendo a esta unidad se encuentra una brecha constituida por fragmentos y bloques angulosos a subangulosos de riolita y andesita, cementados en una matriz de ceniza con horizontes tobáceos, se considera del Oligoceno medio (Tolg-BvR). La secuencia continúa con las unidades de brechas y rocas de composición riolítica con estructuras de flujo bandeado que se caracterizan por modelar los domos de la región, de edad Oligoceno tardío (ToR-BvR y ToR). La siguiente unidad litológica de la sucesión volcánica consta de tobas arenosas, ignimbritas y tobas riolíticas con ocasionales horizontes de tobas vítreas tobas líticas y brechas explosivas, de edad Oligoceno tardío (ToTR-Ig). Como últimos eventos se tienen ignimbritas con tobas y cenizas de composición riolítica y flujos de ceniza bien soldados que cubren de manera concordante y en posición subhorizontal a las rocas preexistentes, se consideran tentativamente del Oligoceno tardío al Mioceno temprano (Tomlg). Las riolitas se presentan como domos aglutinados de edad miocénica (TmR).

Afectando a las rocas de la columna geológica, a excepción de la unidad Tomlg, afloran dos cuerpos subvolcánicos, uno al oeste a la altura del poblado La Manga, de composición andesítica (ToPA) y el otro en la porción sur, localizado en el poblado El Espadañal de composición monzonítica (ToMz), a ambos se les ha ubicado tentativamente en el Oligoceno tardío por las relaciones de campo que presentan.

El fallamiento normal constituye el rasgo estructural más notorio de la región, seguido por el fallamiento lateral, los sistemas principales de fallas son: a) sistema NE-SW donde el rumbo preferente de las fallas es de NE 20° a 60° SW al noreste y su inclinación de 60° a 80° tanto al NW como al SW, dentro de este sistema también se presentan fallas normales con desplazamiento lateral, b) sistema NW-SE que es el más dominante, el 70% de fallas y fracturas del área corresponden a este sistema, presentan un rumbo preferencial de NW 20° a 50° SE e inclinación de 50° a 80° tanto al NE como al SW, dentro del sistema se puede mencionar como importantes las fallas Laguna, Las Antenas, San Miguel y Las Truchas, se cree que son el posible conducto para el emplazamiento de los domos de la región, c) sistema N-S que es el menos desarrollado donde el buzamiento que presenta es de más de 50° tanto al E como al W.

El origen de las fallas se debe a esfuerzos tensionales que propiciaron la generación, de escalonamientos y hundimientos de bloques. En muchos sitios de la Sierra Madre Occidental, el vulcanismo y el fallamiento fueron contemporáneos o el fallamiento siguió después del vulcanismo.

A partir de estudios recientes se conoce que regionalmente la primera etapa de fallamiento sucedió entre 27 y 24 Ma., (Henry y Aranda, 1992) un segundo pulso entre 24 y 20 Ma. (Henry y Aranda, 1992) el cual produjo basculamiento hasta de 35°, documentados en Rodeo, Durango (Aguirre y Mc Dowell, 1993). El graben del río Chico se formó en el lapso de 12 a 13 Ma. y causó inclinaciones de hasta 12° (Mc Dowell y Keizer, 1977). La formación del Protogolfo de California entre 12 y 10 Ma., coincide con un periodo de extensión y vulcanismo alcalino al este de la Sierra Madre Occidental. El último pulso <2.5 Ma. incliné imperceptiblemente a basaltos alcalinos plio-cuaternarios, este último periodo no se manifiesta en la carta.

La evolución tectónica de la región se puede reconstruir a partir de los datos obtenidos en regiones cercanas a la carta, donde existe una secuencia volcanosedimentaria asociada a una cuenca trasarco del Aptiano con vulcanismo andesítico marino el cual se encuentra intercalado con lentes de caliza, éstas últimas se proponen como parte de la secuencia y se correlacionan con las documentadas al oriente del poblado El Espadañal, el cual se encuentra al sur de la carta.

Se interpreta que durante la orogenia Laramide la secuencia volcanosedimentaria fue emergida, deformada y acrecionada al continente. En la carta, no se documentó la fase compresiva, porque no aflora, por consiguiente, el mapa geológico únicamente muestra las fallas normales que indican una etapa extensiva.

A principios del Paleoceno la región fue afectada por una intensa erosión en la parte emergida, como lo atestiguan los remanentes calcáreos encontrados al oriente de la población El Espadañal.

Durante el Paleoceno hasta el Eoceno tardío se depositó una secuencia volcánica de composición básica que indica la existencia de un vasto campo volcánico en esa época y corresponde a la cima del paquete volcánico inferior.

Durante el intervalo de 34 a 27 Ma., ocurrió el evento volcánico que originó la mayor parte de las ignimbritas y tobas riolíticas producto de la formación del arco magmático continental que dio origen a la Sierra Madre Occidental.

En la zona de estudio se manifiesta el vulcanismo del Paleoceno-Eoceno como derrames y brechas de composición andesítica en las zonas bajas como son arroyo San Jerónimo al oeste de la población El Espadañal, arroyo El Rincón en la esquina sureste y en la barranca que forma el arroyo Las Truchas en la esquina noreste, así como el vulcanismo explosivo del Oligoceno-Mioceno representado por la secuencia ácida compuesta por tobas e ignimbritas en su mayoría de composición riolítica aunque también presenta niveles de composición andesítica, este evento está ampliamente distribuido en la carta, los niveles andesíticos se observan en las barrancas formadas por los arroyos antes mencionados.

El fallamiento extensional se manifiesta como fallas normales de rumbo NW-SE ocurrido en el periodo aproximado de 29 y 30 Ma., el cual se desplazó hacia la costa del pacífico durante el Oligoceno tardío-Mioceno temprano. Durante este periodo se cree que se emplazaron domos de composición riolítica aprovechando las zonas de debilidad. Casi todos los domos son de alto contenido de sílice y su estructura por lo general es esferoidal y aglutinados formados por varios flujos separados por zonas brechosas y vitrófidos, algunos tienen asociados depósitos piroclásticos, los que se encuentran dispuestos en la mayoría de los casos en las partes laterales. Dentro de este periodo ocurrió la expulsión de material ígneo a través de las fallas dando origen a los intrusivos de La Manga y El Espadañal.

Tomando como base la cartografía geológica, alteraciones hidrotermales, análisis estructural y resultados de análisis químicos, se han delimitado tres zonas prospectivas con posibilidades de contener yacimientos minerales:

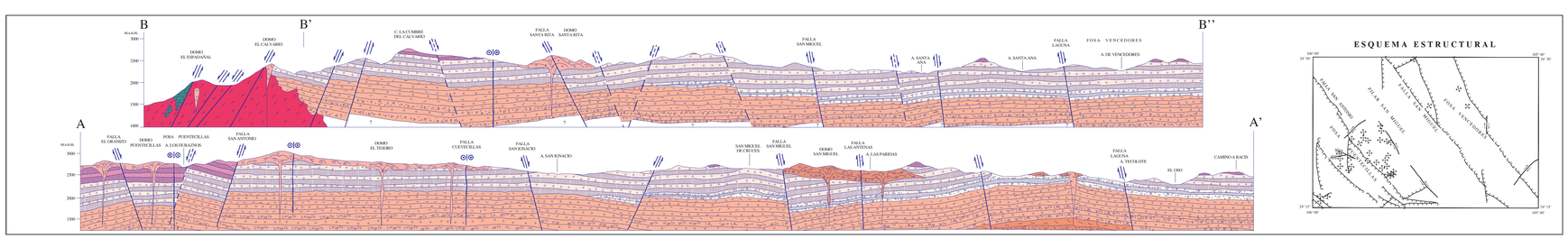
La zona San Miguel presenta domos de composición riolítica, con zonas de fuerte silicificación y oxidación.

La silicificación se presenta a lo largo de la Falla Las Antenas, así mismo, al oriente de ésta y de comportamiento paralelo se tiene otra área de alteración cuya silicificación también se orienta NW-SE pudiendo corresponder a otra falla, en ambas se consideran como conductos de un evento hidrotermal, correspondiendo a la etapa superior del mismo, representa interés a profundidad.

En la zona La Manga se presenta fuerte oxidación tanto en el cuerpo subvolcánico de composición andesítica como en su periferia, así como diseminación de pirita dentro del mismo.

En la zona El Espadañal la posible asociación del intrusivo y los domos con las rocas encajonantes donde se presentan zonas de piritización y silicificación y con los antecedentes de las zonas mineralizadas de Gavilanes (fuera de la carta), es posible que las manifestaciones de yacimientos se alojen en la unidad de andesitas y brechas andesíticas del Paleoceno-Eoceno, las cuales afloran alrededor del intrusivo, así como, en la zona de contacto del intrusivo con las calizas.

En estas zonas proyectivas se requiere de explorar las fallas en los bordes de los cuerpos intrusivos y subvolcánicos.



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

ESQUEMA ESTRUCTURAL

ELABORÓ:
PROCESOS ANALÍTICOS E INFORMÁTICOS, S.A. DE C.V., CON LA METODOLOGÍA Y SUPERVISIÓN DEL S.G.M.

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5
KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE: INEGI , PRIMERA EDICIÓN 1976

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (← →) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.27" EN LATITUD
SUMAR 1.80" EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 49 m. EN X
SUMAR 194 m. EN Y

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 SEPTIEMBRE DEL 2001

© 2001 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
SAN MIGUEL DE CRUCES G13-C77
DURANGO

SECRETARÍA DE ECONOMÍA