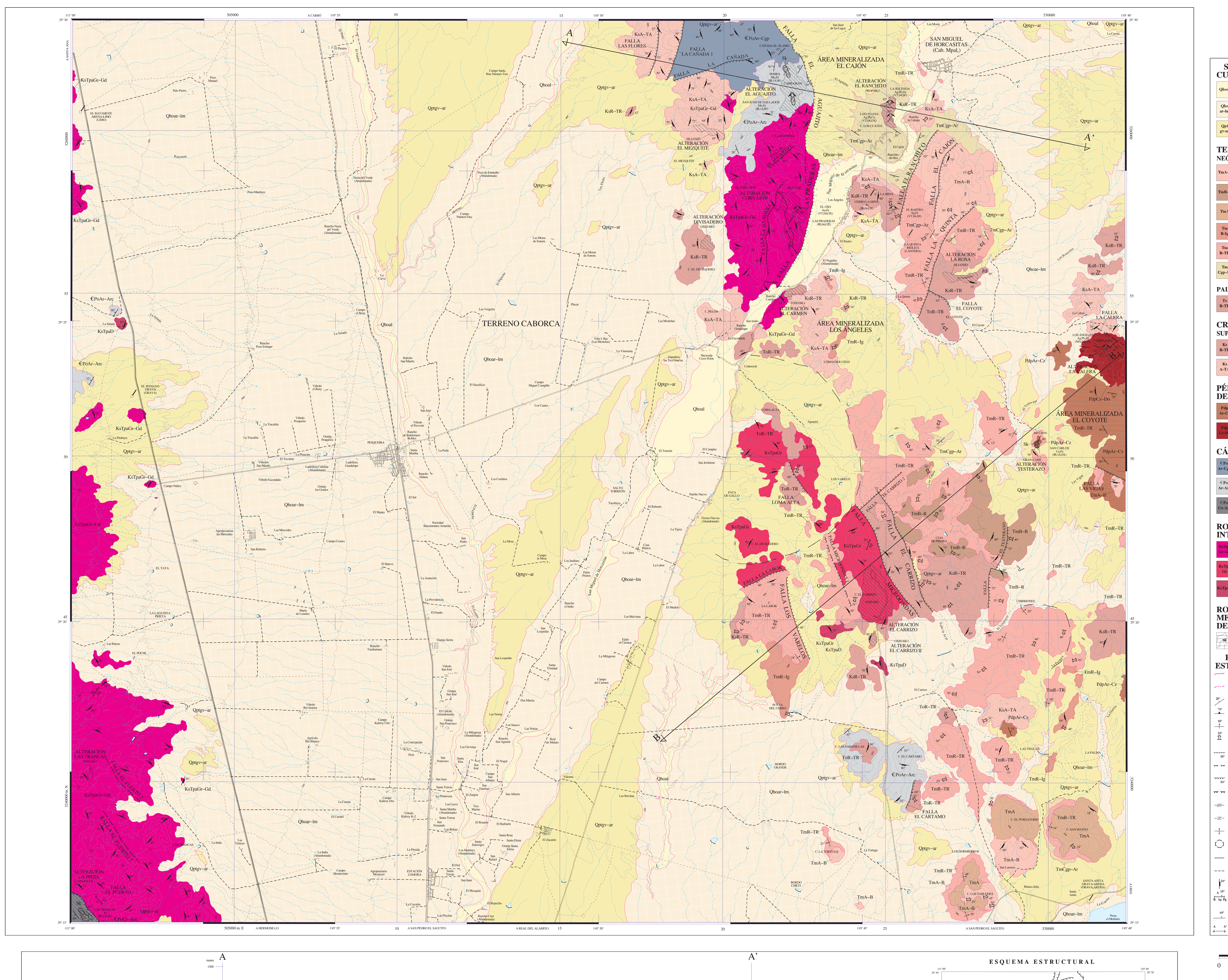
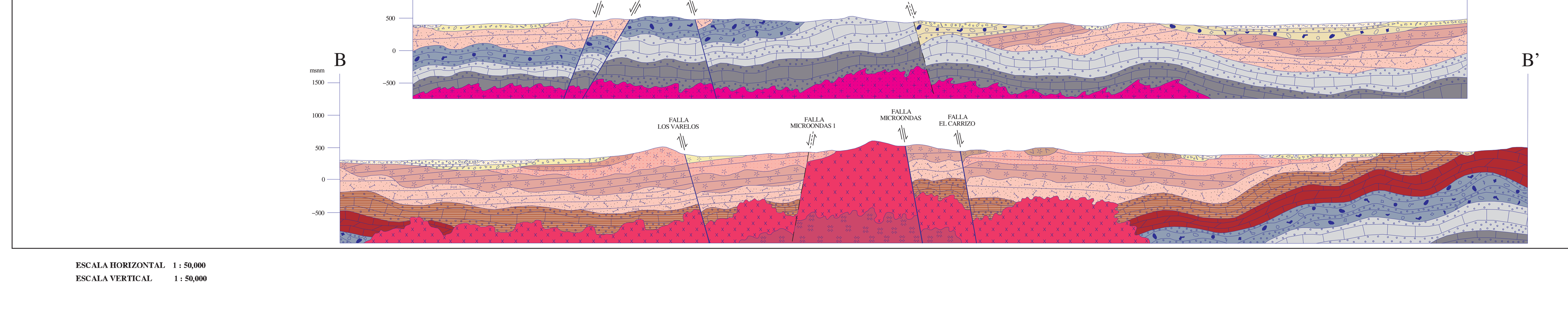
SAN MIGUEL DE HORCASITAS H12-D31

SGM SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

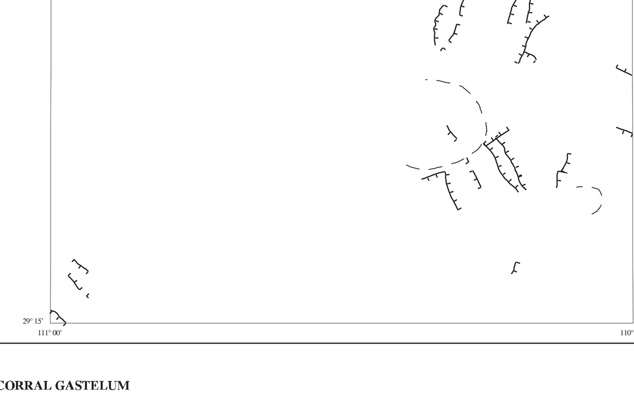
EXPLICACIÓN





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

ESQUEMA ESTRUCTURAL



AUTORES:
ING. RAMÓN CORRAL GASTELUM
PAS. EMMANUEL LUCERO MORALES
ING. JESÚS ALFONSO ROBLES ZAVALA

SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

- Qhoal — ALUVIÓN
- Qhoar-lm — ARENA - LIMO
- Qptgv-ar — GRAVA - ARENA

TERCIARIO

NEÓGENO

- TmA-B — ANDESITA - BASALTO
- TmB-R — BASALTO - RIOLITA
- TmA — ANDESITA
- TmR-Ig — RIOLITA - IGNIMBRITA
- TmR-TR — RIOLITA - TOBA RIOLÍTICA
- TmCgp-Ar — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

PALEÓGENO

- ToR-TR — RIOLITA - TOBA RIOLÍTICA

CRETÁCICO

SUPERIOR

- KsR-TR — RIOLITA - TOBA RIOLÍTICA
- KsA-TA — ANDESITA - TOBA ANDESÍTICA

PÉRMICO - DEVÓNICO

- PdpAr-Cz — ARENISCA - CALIZA
- PdpCz-Do — CALIZA - DOLOMÍA

CÁMBRICO

- €PoAr-Cgp — ARENISCA - CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- €PoAr-Arc — ARENISCA DE CUARZO - ARENISCA CALCÁREA
- €PoCz-Arc — CALIZA - ARENISCA CALCÁREA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- KsTpaGr-Gd — GRANITO - GRANODIORITA
- KsTpaGr — GRANITO
- KsTpaD — DIORITA

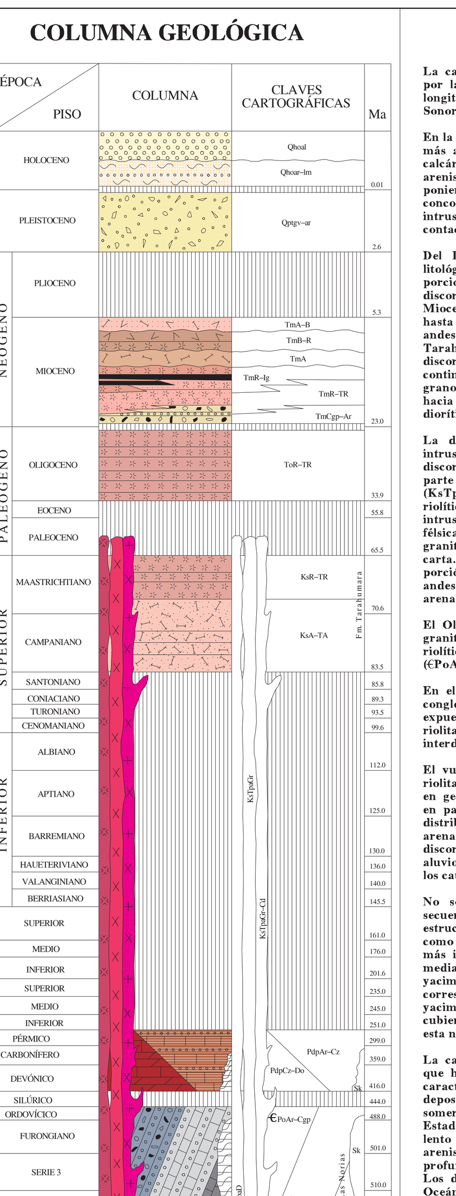
ROCAS DE METAMORFISMO DE CONTACTO

- Sk — SKARN

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (So)
- FOLIACIÓN (S1)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- FLUJO DE LAVA
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- ANTICLINAL
- LINEAMIENTO CURVO INFERIDO
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- DIQUES: A ANDESÍTICO, R RIOLÍTICO, Ap APLÍTICO, Pg PEGMATÍTICO
- VETA
- LÍNEA DE SECCIÓN

COLUMNA GEOLÓGICA



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
- PLANTA DE FUNDICIÓN
- PLANTA CARBOELÉCTRICA

OTROS

- SALINA
- JALES
- TAJO
- TERRERO
- POZO DE GAS
- CHAPOPOTERA

ALTERACIONES

ARGI	ARGILITIZACIÓN
OXID	OXIDACIÓN
CARB	CARBONATIZACIÓN
SILI	SILICIFICACIÓN
ZEOL	ZEOLITIZACIÓN
CAOL	CAOLINIZACIÓN
PROP	PROPILITIZACIÓN
GRAN	GRANATIZACIÓN
POTA	POTÁSICA
PIRI	PIRITIZACIÓN

LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

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

ORIGEN

04	EPITERMAL
05	EVAPORÍTICO
07	HIDROTERMAL
14	REEMPLAZAMIENTO
16	SEDIMENTARIO
17	SINGENÉTICO
20	ORGÁNICO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
SC	SILICATOS
AL	ALUMINOSILICATOS
CB	CARBONATOS
FF	FOSFATOS
NT	ELEMENTOS NATIVOS
BI	BITUMEN

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- POBLADO
- CARRETERA DE MÁS DE DOS CARRILES
- 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

RESUMEN

La carta San Miguel de Horcasitas, se ubica en la porción central del estado de Sonora, limitada por las coordenadas geográficas: 29° 15' a 29° 30' de latitud norte y 110° 40' a 111° 00' de longitud oeste, con una superficie de 896 km², ubicada en la provincia fisiográfica Llanura Sonorense y en el terreno Caborca, de acuerdo a la clasificación de terrenos tectonoestratigráficos.

En la carta, las unidades litológicas varían en edad desde el Cámbrico hasta el Holoceno. Las rocas más antiguas, del Cámbrico, están representadas por tres secuencias litológicas: Caliza-arenisca calcárea (€PoCz-Arc), arenisca de cuarzo-arenisca calcárea (€PoAr-Arc) y arenisca-conglomerado polimíctico (€PoAr-Cgp). Expuestas en la esquina suroeste, límite poniente, porciones norte-noreste y sur-sureste de la carta. Sus relaciones entre ellas son concordantes; tectónicas por fallamiento normal y discordantes con las unidades más jóvenes, son intrusionadas por rocas cristalinas del Batolito Laramídico, generando metasomatismo de contacto, evidenciado por franjas de hornfels y skarn.

Del Devónico-Pérmico se considera la secuencia sedimentaria representada por las unidades litológicas de: Caliza-dolomía (PdpCz-Do) y arenisca-caliza (PdpAr-Cz), que afloran en las porciones oriental y sureste de la carta, con relaciones concordantes entre ellas y cubiertas discordantemente por andesita-toba andesítica cretácica, así como rocas básicas y félsicas del Mioceno, con las que comparten contactos tectónicos. Después de un largo hiatus que se extiende hasta el Cretácico superior, se tiene un episodio volcánico con las emisiones de andesita-toba andesítica (KsA-TA) y riolita-toba riolítica (KsR-TR), correlacionables con la Formación Tarahumara, expuestas irregularmente en la parte oriental de la carta. Sus relaciones son discordantes y por falla con rocas cámbricas, mismas relaciones que presentan con rocas continentales y volcánicas del Mioceno; son intrusionadas por las rocas graníticas y granodioríticas del Batolito Laramídico, generado durante la transgresión del arco magmático hacia el interior del continente, donde se emplazaron plutones calcoalcalinos de composición diorítica, granítica y granítico-granodiorítica.

La diorita (KsTpaD) aflora principalmente en la parte sureste de la carta, con relación de intrusión con rocas félsicas de la unidad KsR-TR y a la vez es afectada por el granito, y es cubierta discordantemente por una riolita-toba riolítica del Mioceno, en un pequeño afloramiento en la parte noroeste, es cubierto discordantemente por arena-limo del holoceno (Qhoar-lm). El granito (KsTpaGr) se encuentra expuesto en la porción sureste de la carta, intrusionando a la riolita-toba riolítica del Cretácico superior con la cual también tiene relación tectónica, mediante falla normal, intrusiona a la diorita; es cubierta en forma discordante y tiene relaciones tectónicas con rocas félsicas del Mioceno y es cubierta por depósitos no consolidados del Pleistoceno. El granito-granodiorita (KsTpaGr-Gd) se expone en las porciones suroeste, noreste y poniente de la carta. En la esquina suroeste intrusiona a caliza-arenisca calcárea del Cámbrico-Ordovícico; en la porción noreste afecta a arenisca-arenisca calcárea del Cámbrico-Ordovícico y a las rocas andesíticas cretácicas y es cubierta, en sus tres áreas de afloramiento, por grava-arena y arena-limo del Pleistoceno y Holoceno, respectivamente.

El Oligoceno está representado por riolita-toba riolítica (ToR-TR), en la porción centro cubre al granito-granodiorita laramídico. En la porción noreste su relación es tectónica con la riolita-toba riolítica cretácica y en la porción sureste sobreyace discordante a la arenisca-arenisca calcárea (€PoAr-Arc) del Cámbrico-Ordovícico.

En el Mioceno se originó sedimentación y vulcanismo, la sedimentación está representada por conglomerado polimíctico-arenisca (TmCgp-Ar) correlacionable con la Formación Báucarit, expuesta en la porción noreste de la carta, sobreyace discordante a la andesita-toba andesítica y riolita-toba riolítica, ambas del Cretácico superior y hacia la cima presenta algunas interdigitaciones de andesita-basalto (TmA-B) consideradas del Mioceno.

El vulcanismo del Mioceno está representado por cinco unidades: Riolita-toba riolítica (TmR-TR), riolita-ignimbrita (TmR-Ig), andesita (TmA), basalto-riolita (TmB-R) y andesita-basalto (TmA-B), en general sus relaciones entre ellas son discordantes, al igual que con las unidades más antiguas, en partes conforman mesetas que coronan a las sierras. Del Pleistoceno y Holoceno, con amplia distribución en la carta, se tienen depósitos clásticos mal consolidados de grava-arena (Qptgv-ar) y arena-limo (Qhoar-lm), los cuales conforman lomeríos de baja altura y valles, sobreyacen discordantes a algunas de las unidades antes mencionadas. Finalmente, en el Holoceno se tiene aluviones (Qhoal) conformados de clastos de variada granulometría y composición, depositados en los cauces de los arroyos y en planicies aluviales.

No se determinaron estructuras de deformación dúctil; la dúctil-frágil se manifiesta en las secuencias del Cámbrico-Ordovícico y Ordovícico-Pérmico, como micro plegamientos. Las estructuras del régimen frágil se identificaron a partir de la interpretación de la imagen de satélite como rasgos lineales, verificados en campo, los que se agruparon en dos conjuntos, el primero y más importante de orientación NW-SE, que en campo corresponde a fallas normales de alto y mediano ángulo, algunas de ellas constituyen contactos tectónicos y se relacionan con algunos yacimientos minerales de la carta, el segundo a estructuras con orientación NE-SW, que corresponde a fallas normales de mediano a alto ángulo, y relacionados con la mayoría de los yacimientos minerales. Con relación a lineamientos curvos, estos no son muy evidentes debido a la cubierta del Cuaternario, solo en la porción central se bosqueja pobremente un lineamiento de esta naturaleza, como un posible reflejo de intrusivo o cuerpo hipabisal.

La carta se ubica en el terreno tectonoestratigráfico Caborca, los principales eventos tectónicos que han afectado a esta región son entre otros la orogenia Mazatzal del Proterozoico temprano, caracterizada por un proceso de metamorfismo regional, no evidenciado en la carta: Le siguió la depositación de una secuencia carbonatada en el Proterozoico tardío, en una plataforma de aguas someras, considerada como la prolongación al sur del Geosinclinal Cordillerano del suroeste de Estados Unidos. En el Paleozoico temprano se tiene una estabilidad tectónica, con hundimiento lento y depósito principalmente, de facies de plataforma, en la carta representada por caliza y arenisca calcárea del Cámbrico-Ordovícico. Del Paleozoico tardío con depósitos de facies más profundas, en la carta se tiene caliza fosilífera, dolomía y arenisca calcárea del Devónico-Pérmico. Los depósitos de cuenca ligados a un arco magmático consecuente de la subducción de la placa Oceánica en el margen occidental de Norteamérica, no se identificaron en la carta. Del Paleozoico superior al Mesozoico se tiene una gran discordancia entre los depósitos paleozoicos y rocas volcánicas cretácicas de la Formación Tarahumara. Durante el Mesozoico se originan las deformaciones Nevadiana, Sevier y Laramide, las dos últimas originan plegamiento en los sedimentos paleozoicos de la carta. En el período de deformación Laramide se genera plutonismo y magmatismo y constituye un arco volcánico plutónico continental, evidenciado en la carta por el emplazamiento del Batolito Laramídico de Sonora. El Oligoceno está caracterizado por las emisiones ácidas, correlacionables al Supergrupo Volcánico Superior de la Sierra Madre Occidental. Durante el Mioceno, se origina una tectónica extensional conocida como Basin and Range, con la formación de horst y graben, que actualmente delimitan las cuencas continentales y conforman los bloques levantados o pilares tectónicos que representan las principales sierras, constituidas en parte por emisiones félsicas correspondientes a las ultimas pulsaciones del vulcanismo de arco del Mioceno.

Respecto a yacimientos minerales, se definieron las áreas mineralizadas El Cajón, El Coyote y Los Ángeles con mineralización y contenidos de Zn, Pb, Cu, Ag, Au, Mo y Fe.

El área mineralizada El Cajón se ubica en la porción noreste de la carta, el contexto geológico está representado por arenisca-arenisca calcárea con intercalaciones de caliza del Cámbrico-Ordovícico, andesita-toba andesítica y riolita-toba riolítica, las dos de edad Cretácico superior, ambas unidades se encuentran afectadas por el intrusivo granítico-granodiorítico. El origen de los yacimientos se considera hidrotermal, del rango epitermal, en vetas con mineralización de Ag-Pb-Zn-Cu, como La Soldada y Los Cuates, y en cuerpos irregulares de tipología de metasomatismo de contacto con valores de Mo-Fe, como: San Juan de Los Lagos y Pompa. La Soldada, es una mina inactiva, en donde se exploró y explotó una veta de cuarzo con longitud de 150 m, espesor promedio de 1.0 m y profundidad conocida de 15 m, la mineralogía la constituye bornita, malaquita, hematita, limonita, pirolusita, goethita y cuarzo, emplazada en una riolita con silicificación, propilitización y oxidación supergénica, presenta leyes en terrero de 192 g/t de Ag, 1.82% de Pb, 0.28% de Cu y 0.27% de Zn, es de interés investigar los valores en la roca de caja en donde en una muestra colectada se obtuvo 42 g/t de Ag y 0.22% de Pb. La mina inactiva Los Cuates corresponde a una estructura con longitud de afloramiento de 10 m, espesor promedio de 1 m, la mineralogía observada consiste básicamente de óxidos de hematita, limonita, goethita, escasa pirolusita y cuarzo, los valores en la veta son de hasta 353 g/t de Ag, 5.95% de Pb, 0.60% de Cu y 0.45% de Zn, con valores de 122 g/t de Ag, 0.40% de Pb en roca de caja. En una zona de brecha con similar mineralogía la de la veta se tienen valores de hasta 9 g/t de Ag y de 0.14% de Pb. En San Juan de Los Lagos, la obra minera como las anteriores se encuentra en malas condiciones, realizada en un skarn irregular, con 120 m de longitud y espesor promedio de 6 m, la mineralogía observada consiste de calcopirita, magnetita, pirita, hematita, limonita y cuarzo, con silicificación, carbonatización y oxidación, el muestreo realizado dio valores de hasta 0.12% de Mo y 11.3% de Fe. En el prospecto Pompa el origen es de metasomatismo de contacto representado por un skarn irregular, con longitud de afloramiento de 10 m y un espesor promedio de 4.0 m, su mineralogía es de calcopirita, magnetita, hematita, limonita, cuarzo, pirita y granates, con silicificación, carbonatización y oxidación como alteraciones. Los valores obtenidos en promedio de 4 muestras es de 0.44% de Mo y 3.47% de Fe.

El área mineralizada El Coyote se ubica en la porción oriental-media de la carta, el contexto geológico está representado por las unidades de caliza-dolomía y arenisca-caliza, ambas del Devónico-Pérmico, en contacto discordante con rocas andesíticas del Cretácico superior. La tipología de los yacimientos es hidrotermal de tipo epitermal y de reemplazamiento metasomático. El primero en estructura tabular de bajo ángulo (manto) con mineralización que contiene valores de Ag-Pb-Zn en la mina inactiva Los Ángeles, y el de metasomatismo con valores de Cu-Fe en el prospecto San Carlos. Los Ángeles consiste de una localidad conformada de siete mantos, destacando los mantos 7, 1, 2 y 6. Las dimensiones de los mantos son variable, destaca el 7 con longitud de 40 m y espesor de 0.75 a 5.25 m y una profundidad conocida de 40 m. En general la mineralogía de mena es de carbonatos e hidrosilicatos de zinc, óxidos de plomo y carbonatos de cobre, los minerales de ganga son calcita, cuarzo, barita y minerales arcillosos, se emplaza en caliza-dolomía, con carbonatización, silicificación, caolinización y oxidación como alteraciones. De los trabajos antes realizados (1991), se muestrearon los siete cuerpos obteniendo leyes medias diversas, como por ejemplo se tiene el cuerpo de 725 m, con una ley de 49.1 g/t de Ag, 2.72% de Pb, 0.043% de Cu y 13.04% de Zn. En esta localidad se reconocieron los cuerpos a profundidad con cinco barrenos y un desarrollo de 702 m, desconociéndose los valores obtenidos. San Carlos es un skarn en calizas del Paleozoico reconocido en 100 m de longitud y 8 m de espesor, mineralogía de hematita, limonita, magnetita, cuarzo y granate, sus leyes en general son de hasta 0.01% de Cu y 6.05% de Fe.

El área mineralizada Los Ángeles se ubica en la porción norte-noreste de la carta, el contexto geológico está representado por rocas andesíticas y riolíticas del Cretácico superior, afectadas por granito-granodiorita. En esta área se tienen yacimientos minerales de origen epitermal del tipo de relleno de fisuras, con mineralización que contiene valores de Au, Ag y Fe, en vetas y cuerpos irregulares con mineralización que contiene valores de Ag-Fe. Se reconocieron las localidades El Oso, Las Praderas, El Rastro y Cerro La Mina. El Oso contiene algunas obras que se realizaron siguiendo una veta de relleno de fisura, con longitud de 10 m, espesor de 1.5 m y profundidad conocida de 25 m. La mineralogía es de hematita, limonita, goethita y escasa magnetita, encajonada en granito, con valores, no representativos, dadas las obras observadas y en su mayoría inaccesibles, en la veta se tienen hasta 1.36 g/t de Au y 6.32% de Fe, en terrero son del orden de 1.80 g/t de Au, 7 g/t de Ag y 7.48% de Fe. La manifestación mineral Las Praderas, consiste de una estructura irregular con mineralogía de magnetita, hematita, limonita, cuarzo y pirolusita, emplazada en granito con leve alteración propilítica y moderada silicificación, los valores reportados son bajos. En El Rastro, se explotó parcialmente en un tajo y rebaje inclinado una veta con valores de Ag y Fe, la cual se observó con longitud de 20 m, espesor de 5 m y profundidad de al menos 2 m de acuerdo al desarrollo de la obra inclinada, su mineralogía es de bornita, especularita, hematita, limonita, goethita, magnetita y cuarzo, encajonada en riolita cretácica, presenta valores de hasta 45 g/t de Ag en veta y de 40.70% de Fe en el terrero. La manifestación mineral Cerro La Mina presenta estructura con tendencia tabular, con longitud superior a los 150 m, 5 m de espesor y una profundidad estimada en 50 m, con mineralogía de especularita, hematita, limonita, goethita y cuarzo, encajonada en riolita, de edad Cretácico superior, sus leyes son del orden de 35.8% de Fe.

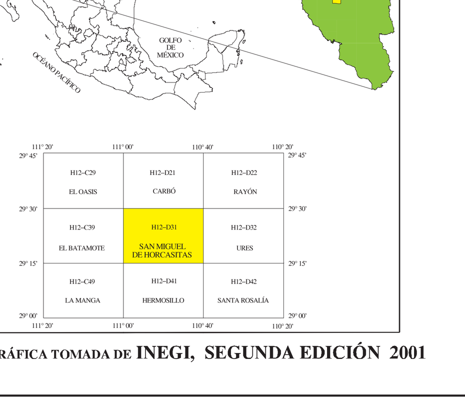
Se identificaron 3 bancos de material inactivos de los cuales se extrajo grava-arena para el relleno y mantenimiento de caminos, así como 1 banco de roca dimensionable inactivo del cual se extraían cantera en afloramientos de riolita. Las zonas de alteración hidrotermal generadas en las rocas volcánicas del Cretácico superior, presentan posibilidades para la prospección de yacimientos de origen hidrotermal.

El análisis estadístico de las muestras de sedimento de arroyo, indican al Zn, Mn, Cu, As, Pb y Au como elementos indicadores de la mineralización. Del análisis de la distribución de conjunto de anomalías, se determinaron seis zonas de interés, ubicadas en las porciones noreste sureste y poniente de la carta, en algunos casos coincidentes con las áreas mineralizadas identificadas.

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5
KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN



BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI, SEGUNDA EDICIÓN 2001

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM ITRF92 A NAD27:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: RESTAR 0.59'' EN LATITUD; RESTAR 2.25'' EN LONGITUD
COORDENADAS U.T.M.: SUMAR 61 m. EN E; RESTAR 195 m. EN N

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO
BOULEVARD FELIPE ÁNGELES KM 93.50 - 4
COL. VENTA PRIETA, C.P. 42083 PACHUCA, HGO.
PRIMERA EDICIÓN JUNIO DEL 2017

© 2017 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 Y GEOQUÍMICA DEL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO.

CARTA GEOLÓGICO-MINERA
SAN MIGUEL DE HORCASITAS
H12-D31
SONORA