SE
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

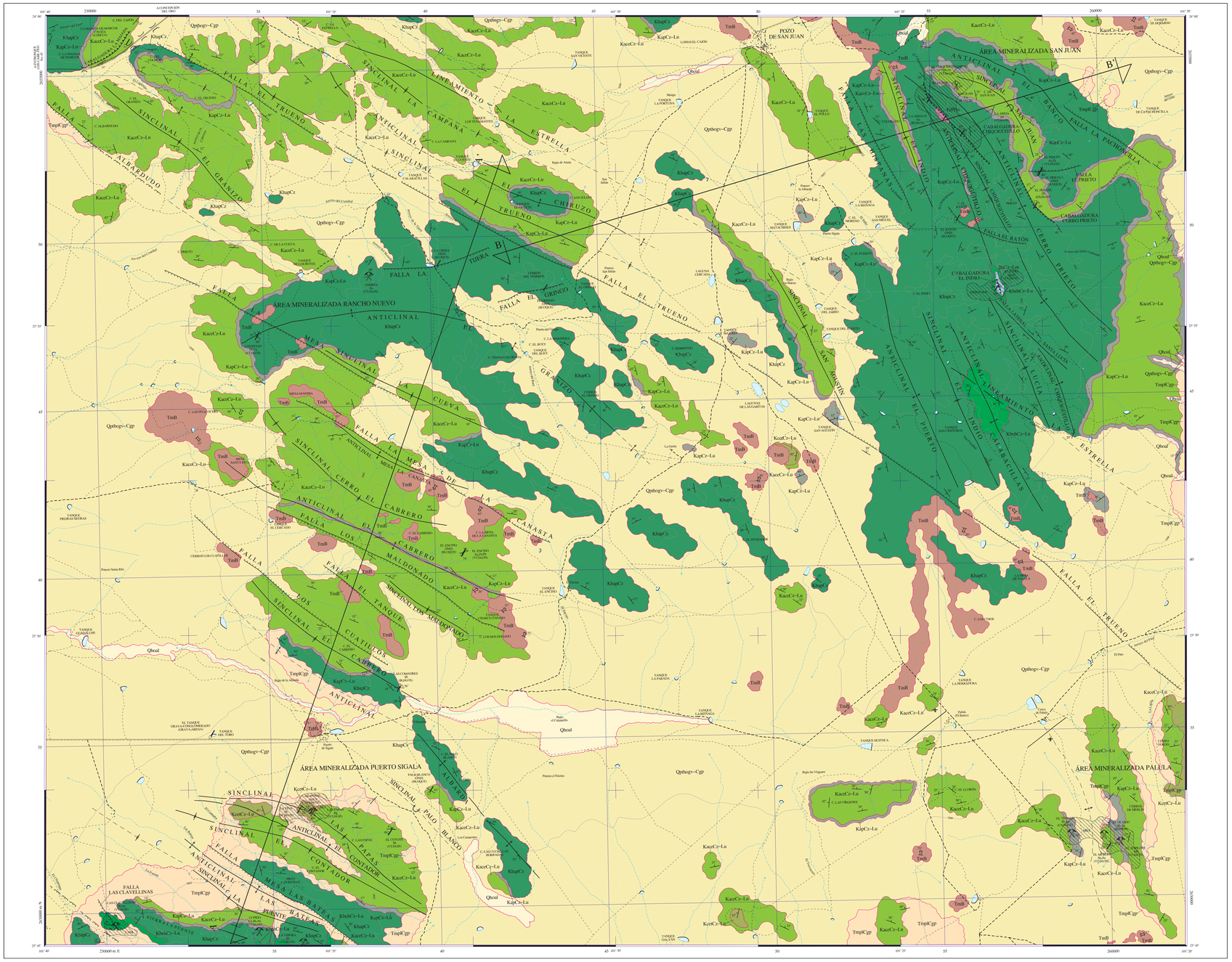
CGMINERIA
CONSEJO DE RECURSOS MINERALES

POZO DE SAN JUAN F14-A12

SGM
SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN



SIMBOLOGÍA CUATERNARIO

- **Qhoal** — ALUVIÓN
- **Qpthog~Cgp** — GRAVA - CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

TERCIARIO NEÓGENO

- **TmpCgp** — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- **TmB** — BASALTO

CRETÁCICO SUPERIOR

- **KcotCz-Lu** — CALIZA - LUTITA

SUPERIOR - INFERIOR

- **KcrCz-Lu** — CALIZA - LUTITA
- **KcpCz-Lu** — CALIZA - LUTITA
- **KhapCz** — CALIZA
- **KhdCz-Lu** — CALIZA - LUTITA

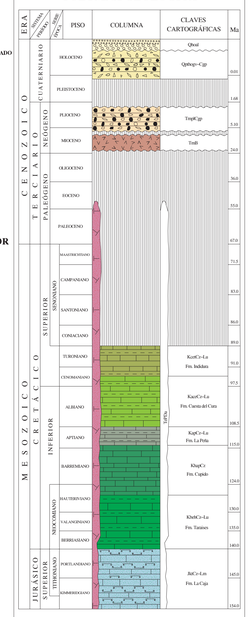
JURÁSICO SUPERIOR

- **JkCz-Lu** — CALIZA - LIMOLITA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- **TePDa** — PÓRFIDO DACÍTICO

COLUMNA GEOLÓGICA



RESUMEN

La carta Pozo de San Juan se localiza en la porción nor-este del estado de Zacatecas, limítrofe al norte con el estado de San Luis Potosí; está delimitada por las coordenadas geográficas 101° 20' y 101° 40' de longitud oeste y 23° 45' a 24° 00' de latitud norte, con una superficie de 942 km². Se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, subprovincia Sierras Atravesadas, y en el Terreno Sierra Madre, de acuerdo a la clasificación de terrenos tectonoestratigráficos.

La columna estratigráfica está constituida principalmente por unidades sedimentarias. La más antigua es la Formación La Caja (JkCz-Lu) de edad Kimmeridgiano-Tithoniano, que aflora de forma restringida en la porción nor-este de la carta, constituida por una secuencia de calizas y limolita intercaladas con niveles de fosforita y abundante macro y microfauna. De la base a la cima, está conformada por limolita en capas delgadas y estructura laminar, hacia la parte media predominan las calizas de color gris claro, en capas medianas a delgadas, con pedernal obscuro. En la cima se observa caliza de estratificación delgada con desarrollo de delgadas capas de pedernal obscuro. Subyace, concordantemente, a la Formación Taraises (KhbdCz-Lu) que presenta sus mejores afloramientos en la porción este-centro de la carta en donde la parte inferior está constituida por estratos medianos a delgados de caliza con algunos lentes de pedernal gris claro, e intercalaciones de lutita de estructura fisil. En la parte media, la caliza está dispuesta en gruesos bancos de 2 m de espesor con estilolitas y lentes de pedernal gris claro, mientras que hacia la cima, el espesor de los estratos de caliza decrece y fluctúa entre 0.40 a 0.60 m. En todo el intervalo es posible apreciar nódulos de marcasita y lentes alongados de pedernal claro. Subyace transicionalmente, a la Formación Cupido (KhapCz) cuyos afloramientos se distribuyen en las porciones nor-oeste, centro, sur-oeste y nor-este de la carta en donde se identificaron dos miembros, el inferior, de caliza en estratos gruesos con nódulos irregulares y lentes alongados de pedernal, y presencia de belemnites, con delgadas intercalaciones de lutita que llegan hasta 0.40 m. El miembro superior lo constituye caliza en capas medianas a delgadas, de textura packstone, muy deleznable y arcillosa. Subyace de la misma manera a la Formación La Peña (KapCz-Lu) que aflora como horizonte delgado de poco espesor en diferentes sectores de la carta, conformando notables puertos de erosión. Está constituida por calizas arcillosas con intercalación de lutitas y delgados horizontes de limolita poco litificada en espesores de 1 a 5 cm. Los estratos de caliza son ligeramente ondulantes y tienen finas bandas de pedernal y concreciones de hematita; contienen vetillas de calcita con algunos macrofósiles de moluscos de bajero; la lutita es de estructura laminar, con vetillas de calcita, alto contenido de amonites remplazados por calcita o hematita. Está cubierta concordantemente por la Formación Cuesta del Cura (KacCz-Lu).

La Formación Cuesta del Cura aflora ampliamente en toda la carta, está conformada por caliza en estratos medianos, con intercalaciones delgadas de lutita calcárea y de bandas y lentes de pedernal negro que se altera a tonos marrón; la unidad contiene amonites la mayoría desenrollados y recristalizados por calcita, y esporádicos estratos delgados de limolita. El contacto superior es concordante con la Formación Indidura (KcotCz-Lu), expuesta en aisladas localidades en las porciones sur-oeste y límite sur de la carta; conformada por caliza arcillosa con intercalaciones de lutita; la caliza es de estratificación mediana, con algunas bandas de pedernal a la base, y ocasionalmente se le observan impresiones de amonites; la lutita tiene textura lodolítica, estructura laminar, con intercalaciones de lutita calcárea, que aumentan hacia la cima, en estratos delgados a laminares.

Afecta a la secuencia Mesozoica, un pequeño cuerpo intrusivo de dacita (TePDa) en la parte nor-este de la carta. Tiene textura porfídica, composición intermedia con fenocristales de cuarzo, feldespato y plagioclasa. Sus dimensiones son de aproximadamente 40 m de largo por 20 m de ancho, mismas que se exageraron a fin de ser cartografiado a la escala de estudio. Está muy fracturado y alterado, intrusiona a la caliza Cupido, originando una aureola de intensa oxidación y silicificación. Su edad, Eoceno, se asigna por correlación con el intrusivo de Concepción del Oro, Zac., datado en 41±3 Ma, ubicado cerca al área de estudio.

En el Mioceno predominan eventos volcánicos como lo atestiguan los derrames basálticos (TmB), asociados a sistemas de fallas de tipo normal. Afloran en las porciones centro-poniente, nor-este y sur-este de la carta, equivalentes al vulcanismo del campo Los Encinos, ubicado al nor-este, donde se han fechado edades de 10.6 a 13.6 Ma. En el Terciario superior las condiciones son favorables para el depósito de conglomerados (TmpCgp), conformados por cantos subangulosos a redondeados de caliza y basalto, cementados por material calcáreo-arcilloso, en partes con niveles de arenisca; con expresión topográfica de bonetes de escaso relieve. Bajo las mismas condiciones, se deposita la unidad sedimentaria clástica de grava-conglomerado polimíctico (Qpthog~Cgp), dispuesta como abanicos aluviales que tienen la mayor distribución en la carta. Por último el aluvión (Qhoal), depositado en los lechos de los arroyos, está compuesto por arena, arcilla, gravas finas a gruesas, y limo, en algunos lugares semi consolidados en matriz calcárea (caliche).

La región se encuentran asociada a una tectónica regional, cuya evolución geodinámica inicia con el rompimiento del súper continente Pangea cuando las placas de Norteamérica, Sud-americana y Africana empiezan a separarse y propician la apertura del Golfo de México, así como también ejercen influencia en la sedimentología regional, especialmente durante el Triásico, Jurásico y Cretácico superior la Placa Oceánica Farallón; la margen pacífica de la República Mexicana se convierte en un margen activo, con el establecimiento de una franja de actividad volcánica hacia el oriente, dando inicio al evento tectónico de deformación conocido como Orogenia Laramide, el cual esencialmente consiste de una fase de deformación compresiva responsable de los numerosos y variados plegamientos, así como las cabalgaduras que sobrepusieron tectónicamente a las unidades mesozoicas, con vergencia hacia el ENE, de las cuales se identificaron las denominadas La Majada, Cerro Prieto y Chiquigüitillo.

Los sistemas de fallas normales y las de desplazamiento lateral se asocian a deformación frágil que afecta al paquete sedimentario. Este arreglo es producto de la fase extensiva ocurrida en la Mesa Central entre los 27 y 28 Ma misma que favoreció la formación de fosas y pilares tectónicos. Las fallas tienen rumbo preferente al NW y las menos se orientan al NE; entre las más importantes se cuentan las de Mesa Las Bateas, Las Clavellinas, Los Cuatillos, El Tanque, Los Maldonado y La Mesa La Canasta, Albardudo, El Trueno, La Tijera, El Grizo, La Estrella, Las Hispanas, El Ratón, El Prieto, La Pachoncilla y Santa Lucía. Las fisuras de extensión facilitaron el emplazamiento de las rocas ígneas intrusivas y extrusivas.

Los depósitos polimetálicos se agruparon en las áreas mineralizadas San Juan, Rancho Nuevo, Puerto Sigala y Palula. San Juan se localiza en la porción nor-este de la carta, en donde la mineralización es del tipo epitermal, alojada principalmente en vetas, cuerpos irregulares y cuerpos estratiformes que se emplazaron en las formaciones La Caja, Cupido y Cuesta del Cura, y en rocas hipabisales dacíticas de edad Eoceno, con valores de Au, Zn, Pb y Cu. La mineralogía predominante es hematita, limonita, escaso pulomelano, malaquita y estibnita; la exploración de gambusinos la realizaron a base de pequeñas obras aisladas, con dimensiones reducidas. Se ubicó el prospecto San Juan, las manifestaciones de mineral La Abeja, La Abeja II, El Chiquigüitillo, El Indio, El Pyote y El Prieto. En San Juan el cuerpo mineralizado es irregular con 10 m de largo y casi 1.0 m de espesor, cortado en dos zanjas. Dos muestras de terreno de material seleccionado reportan valores de: 5.16 % de Cu, 4 g/t de Ag, 0.068 % de Zn y 0.012 % de Pb, mientras que en 5 muestras del cuerpo con espesor promedio de 0.42 m, se obtuvieron valores de 0.65 % de Cu, y 0.042 % de Zn. En La Abeja se observa una veta de 2.5 m de espesor y 25 m de longitud, afectada por un dique basáltico. En cuatro muestras colectadas en separación de 5 m, cada una a lo largo de 20 m, se obtuvieron valores de 0.89 % de Zn, 0.05 % de Cu y 0.02 % de Pb, mientras que en 5 muestras del cuerpo con espesor promedio de 0.42 m, se obtuvieron valores de 0.65 % de Cu, y 0.042 % de Zn. En La Abeja se observa una veta de 2.5 m de espesor y 25 m de longitud, afectada por un dique basáltico. En cuatro muestras colectadas en separación de 5 m, cada una a lo largo de 20 m, se obtuvieron valores de 0.89 % de Zn, 0.05 % de Cu y 0.02 % de Pb, mientras que en 5 muestras del cuerpo con espesor promedio de 0.42 m, se obtuvieron valores de 0.65 % de Cu, y 0.042 % de Zn. En El Pyote, cuerpo estratiforme con espesor estimado de 5 m en perfil dacítico, el cual genera una zona de oxidación en la que 9 muestras aleatorias en la zona de alteración reportan valores en cuatro muestras con valores de 0.025 a 0.14 g/t de Au, y hasta 0.19 % de Zn. Dos muestras en la roca encajonante para definir la posible mineralización diseminada, arrojaron valores de 0.025 % de Zn y un valor de 4 g/t de Ag. El Chiquigüitillo, veta de 200 m de longitud, ancho que varía de 1 a 4 m de espesor, se tomaron 3 muestras, la primera de veta con un ancho de 0.8 m, al alto y bajo de la estructura con anchos de 1.5 y 1 m reportó valores de decenas de ppm en Pb, Zn y Cu, y hasta 2 g/t de Ag. En El Indio se reconoció una veta con espesor variable de 0.80 a 1.5 m, y 25 m de longitud. Cuatro muestras colectadas en separación de 5 m, cada una a lo largo de 20 m, se obtuvieron resultados de Ni 0.006 % y 0.011 % de Zn. En El Pyote, cuerpo estratiforme con ancho de 0.40 a 1.5 m, y longitud de 6 m, las leyes en cuatro muestras de la estructura son Ni 0.0018 %, y 0.014 % de Zn. En El Prieto se observa una veta de óxido, con una longitud de 150 m y espesor de 5 m, en cuyos flancos se observa una zona brechada de color rojizo y amarillo, compuesta por fragmentos de caliza, principalmente, con predominancia de limonita, hematita y calcita. Se recolectaron dos muestras con ancho de 0.20 m, y 1.2 m, los valores fueron 0.013 g/t de Au, 4 g/t de Ag y 0.014 % de Zn.

El área Rancho Nuevo se localiza en la parte nor-poniente de la carta en donde la mineralización se encuentra en vetas, algunas brechadas, encajonadas en las formaciones Cupido y Cuesta del Cura, con valores de Au, Zn, Pb y Cu. Predomina la hematita, limonita, escaso pulomelano y calcita; los manifestaciones en el área se restringen a la superficie; solamente se registró una obra minera de dimensiones reducidas. Se ubicó la mina Andrés y las manifestaciones de mineral Los Reyes y El Encino. La veta en la mina Andrés tiene 1.0 m de ancho y longitud de 15 m. Los resultados de cuatro muestras, de veta 0.10 % de Zn, y 24.70 % de Fe, al alto 0.11 % de Zn, y 33.1 % de Fe; y al bajo 0.14 % de Zn, y 43.35 % de Fe y la de terreno de 0.10 % de Zn y 38.3 % de Fe. En Los Reyes una muestra tomada en la veta de 0.10 a 0.25 de ancho y longitud de 20 m, dio valores de 2 g/t de Ag, y decenas de ppm de Pb, Cu y Zn. En El Encino se ubicó una veta con 5 m, de ancho y 20 m de longitud. En una muestra se tienen valores de 0.049 g/t de Au, 1 g/t de Ag, 0.014 % de Pb, y 0.052 % de Zn.

El área Puerto Sigala, se localiza en la esquina sur-oeste de la carta, las formaciones receptoras de la mineralización, principalmente en forma de vetas, ocasionalmente brechadas, son Taraises, Cupido, Cuesta del Cura e Indidura. Las especies minerales identificadas son cervantita, estibnita, cinabrio, hematita, limonita y calcita. Las minas de más interés son Las Pagas, Las Clavellinas y Cupido, además de La Viborita; las manifestaciones de mineral El Panal, La Tina, El Coyote y Las Comadres. En Las Pagas, mina explotada por mercurio, posiblemente un vetilla, se muestreo una veta con espesor variable 0.45 a 1.20 m y longitud de 30 m. Los valores de tres muestras son 0.011 % de Hg, y solo decenas de ppm de Sb, Cu y Pb; En muestras tomadas al bajo y alto tampoco presentan valores importantes. En el prospecto Las Clavellinas, debido a cambios en la inclinación de la veta, se aprecia una zona de cizalla de 1.5 m de ancho, en la que se tomaron dos muestras, con valores de 0.016 g/t de Au, 6.37 % de Sb, y 0.12 % de Zn, tres muestras de tenores dieron 0.012 g/t de Au, 5.78 % de Sb, 0.015 % de Zn, al alto, una muestra de 1 m de espesor dio valores de 0.12 % de Sb, 0.031 % de Zn, al bajo, en 1 m de espesor dio 0.049 % de Sb, 0.11 % de Zn. Cupido corresponde a una veta de 50 m de longitud, espesor de 0.10 a 0.50 m, las obras no son accesibles, en superficie dos muestras de estructura tienen valores de hasta 0.042 % de Hg, de 0.75 a 9.35 % de Cu, hasta 0.14 % de Pb y de 0.013 a 0.071 g/t de Au. En la mina La Víbora y en las manifestaciones de mineral El Panal, La Tina, El Coyote y Las Comadres, el muestreo realizado en las vetas, cuerpos irregulares y terreros, los valores obtenidos son bajos.

Área Palula, situada en la esquina sur-este de la carta. La mineralización se presenta en vetas, cuerpos estratiformes e irregulares muy oxidados y silicificados, encajonados en las formaciones La Peña y Cuesta del Cura. Se definieron las minas El Venado, El Merlin, El Zopilote y El Olvido, y la manifestación El Merlin, los espesores de los cuerpos mineralizados varían de 0.4 a 2.5 m, con longitudes de 8 a 25 m, los resultados del laboratorio en las muestras colectadas, principalmente de los terreros y en menor proporción, en veta, reportan leyes muy bajas.

Se ubicaron dentro de las áreas mineralizadas ocho bancos de roca dimensionable, en 5 de los bancos se extrae óxido: El Ratón, El Prieto 1, El Grizzo, La Tijera y Palo Blanco. En el banco La Majada de Marcos se procedió a los ensayes físicos realizados en los diferentes materiales de acuerdo a la norma ANM 03-008, para cumplir con las especificaciones como material para mampostería. Del banco El Tanque se prueba grava y arena para el mantenimiento del camino de terracería que comunica a las comunidades Primero de Mayo y Puerto de Sigala.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- 30° RUMBO Y ECHADO (Su)
- ECHADO VERTICAL
- 30° FOLIACIÓN (Ss)
- 30° SEUDOESTRATIFICACIÓN
- DOMO
- FLUJO DE LAVA
- FALLA NORMAL
- 80° FALLA NORMAL INFERIDA
- 80° FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL INFERIDO
- ANTICLINAL BUZANTE
- ANTICLINAL BUZANTE INFERIDO
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- SINCLINAL
- SINCLINAL INFERIDO
- SINCLINAL RECUMBENTE
- SINCLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- 60° FRACTURA MEDIDA
- 60° 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
- 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
EPID	EPIDOTIZACIÓN
GRAN	GRANATIZACIÓN
POTA	POTÁSICA
PIRI	PIRITIZACIÓN

LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

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

ORIGEN

04	EPITERMAL
05	EVAPORÍTICO
07	HIDROTERMAL
08	MAGMÁTICO
16	SEDIMENTARIO
19	VULCANOGÉNICO
20	ORÓGENICO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

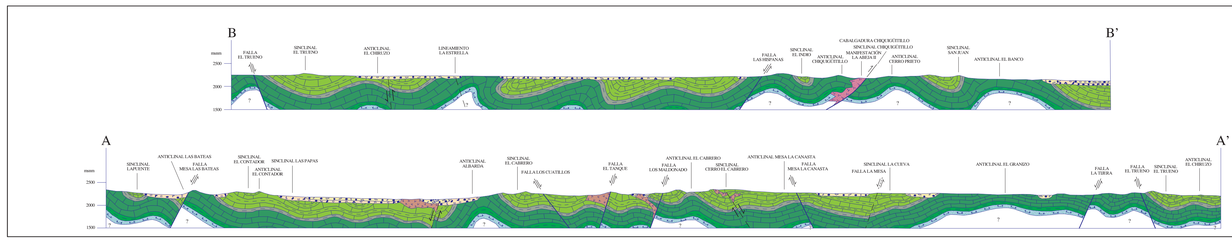
NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
CB	CARBONATOS
AL	ALUMINOSILICATOS
SL	SULFATOS
FF	FOSFATOS
NT	ELEMENTOS NATIVOS
BI	BITUMEN

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

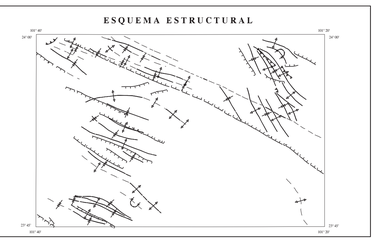
- POBLADO
- CARRETERA DE MÁS DE DOS CARRILES
- CARRETERA PAVIMENTADA
- TERRACERÍA
- BRECHA
- VEREDA
- VÍA DE F.F.C.C.
- AEROPISTA
- LÍMITE ESTATAL
- 2500 CURVA DE NIVEL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE INTERMITENTE
- CUERPO DE AGUA

EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 100 m



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

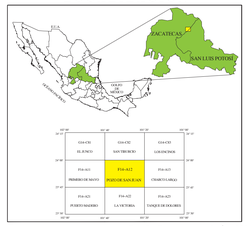
ESQUEMA ESTRUCTURAL



ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5
KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN



BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI, SEGUNDA EDICIÓN 2001

AUTORES:

ING. LAURA CECILIA TRISTÁN CAPETILLO
ING. KARINA GARCÍA PÉREZ
ING. RUTH PADILLA ISLAS

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM ITRF92 A NAD27:
COORDENADAS GEOGRAFICAS: RESTAR 1.60" EN LATITUD
RESTAR 1.25" EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: SUMAR 30 m. EN E
RESTAR 204 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 MAYO DEL 2014

© 2014 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
POZO DE SAN JUAN F14-A12
ZACATECAS Y SAN LUIS POTOSÍ