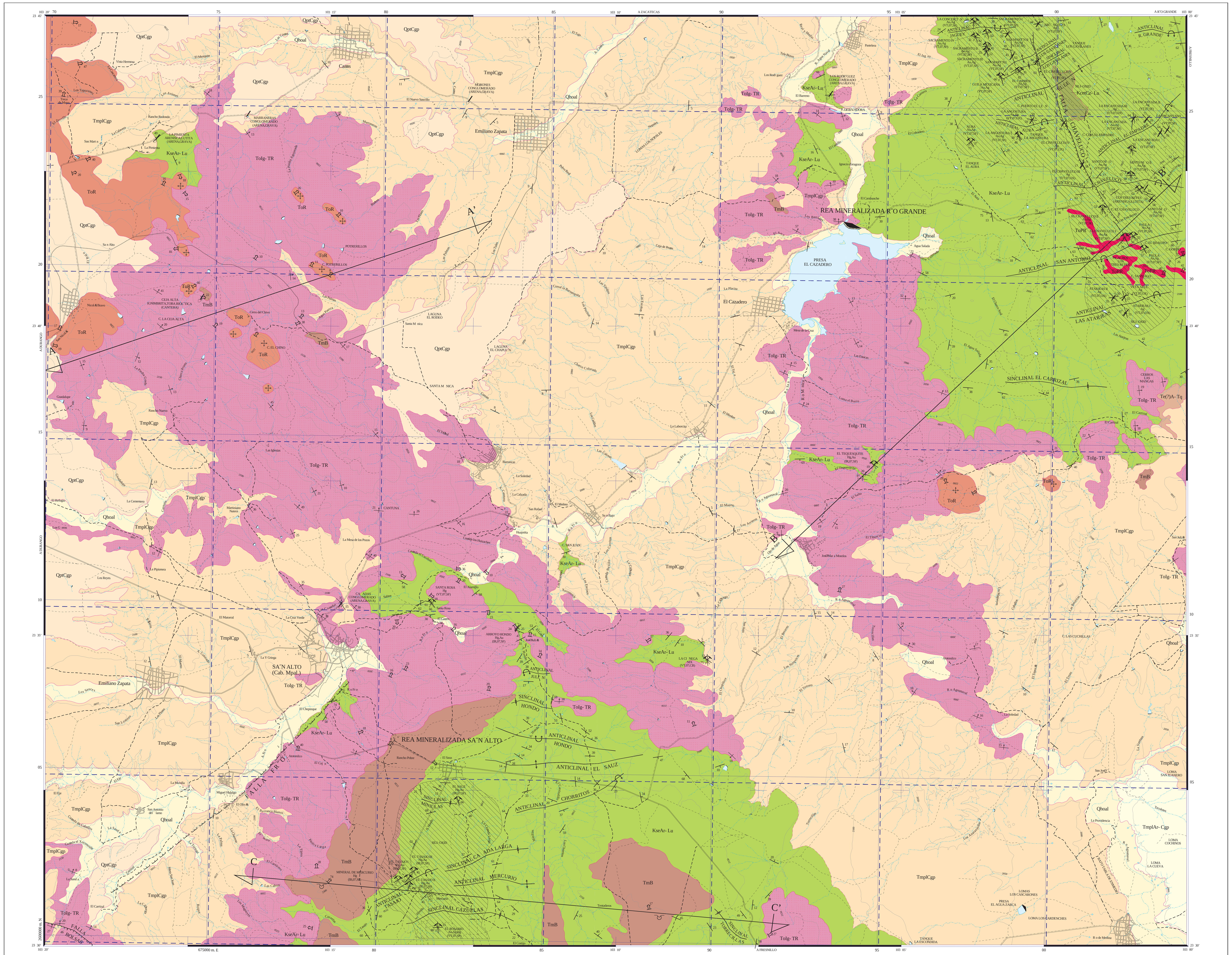
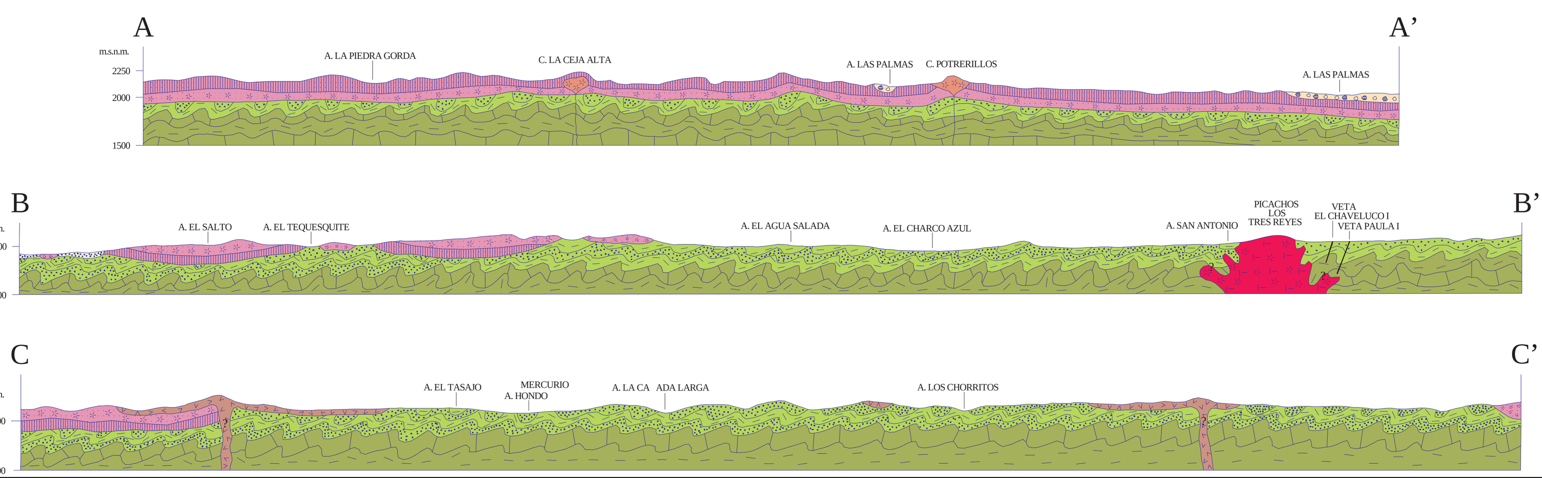
Servicio Geológico Mexicano

# SAÍN ALTO F13-B26

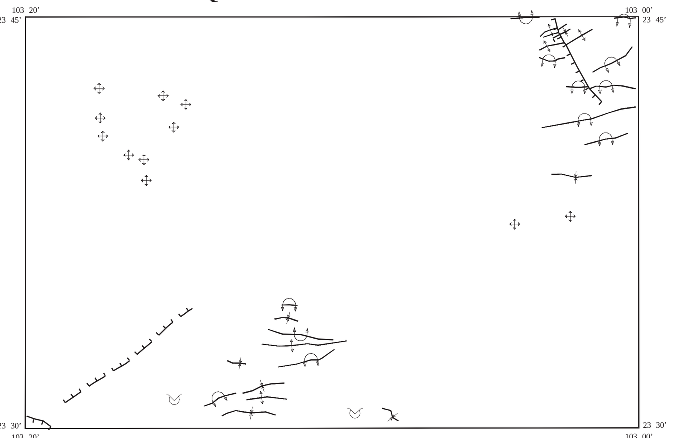
CGMINERÍA · Secretaría de Economía




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

ESQUEMA ESTRUCTURAL



AUTOR:
ING. FRANCISCO JAVIER CHÁVEZ RANGEL

# CARTA GEOLÓGICO-MINERA

## EXPLICACIÓN

### SIMBOLOGÍA

**CUATERNARIO**
- Qhoal — ALUVIÓN
- QptCgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO

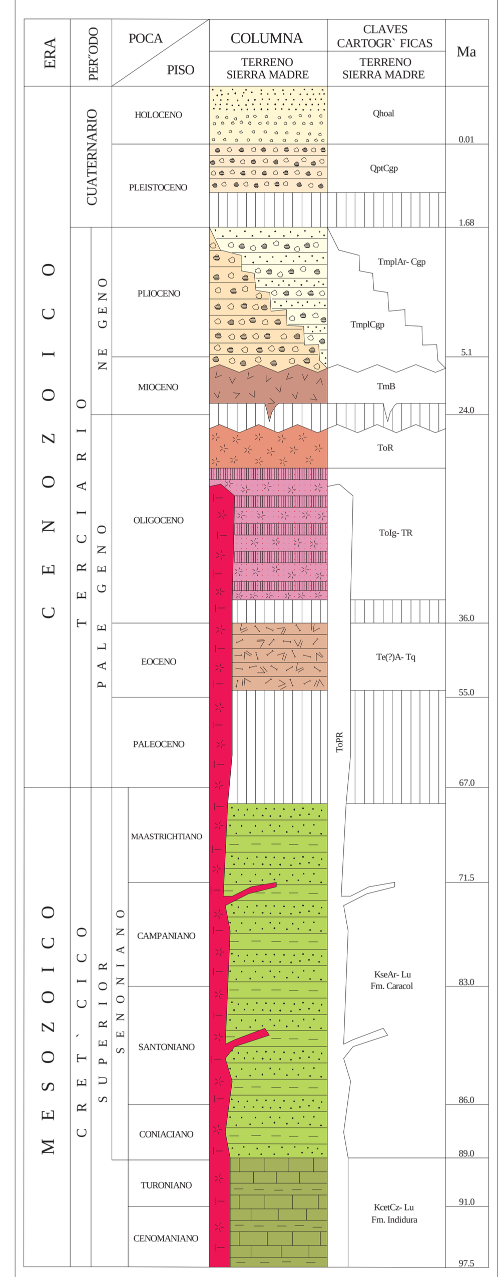
**TERCIARIO**
NEÓGENO
- Tmpl Ar-Cgp — ARENISCA - CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- Tmpl Cgp — CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
- TmB — BASALTO

PALEÓGENO
- ToR — RIOLITA
- To Ig-TR — IGNIMBRITA - TOBA RIOLÍTICA
- Te(?) A-Tq — ANDESITA - TRAQUITA

**CRETÁCICO**
SUPERIOR
- Kse Ar-Lu — ARENISCA - LUTITA
- Kcet Cz-Lu — CALIZA - LUTITA

**ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS**
- ToPR — PÓRFIDO RIOLÍTICO

### COLUMNA GEOLÓGICA




### ELEMENTOS ESTRUCTURALES
- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (So)
- FOLIACIÓN (S1)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- DOMO
- APARATO VOLCÁNICO
- FLUJO DE LAVA
- PITCH
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA NORMAL INFERIDA CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA INVERSA O CABALGADURA
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- FALLA LATERAL DEXTRAL
- FALLA LATERAL SINESTRAL
- ANTICLINAL
- ANTICLINAL INFERIDO
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE BUZANTE
- SINCLINAL
- SINCLINAL RECUMBENTE
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- DIQUE RIOLÍTICO
- 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 |
| PROP | PROPILITIZACIÓN |
| CAOL | CAOLINIZACIÓN |
| EPID | EPIDOTIZACIÓN |
| GRAN | SERICITIZACIÓN |
| POTA | POTÁSICA |
| PIRI | PIRITIZACIÓN |

- LÍMITE DE ALTERACIÓN

### DEPÓSITOS MINERALES

**FORMA**

| | |
|---|---|
| VT | VETA |
| IR | IRREGULAR |
| ES | ESTRATIFORME |
| SW | STOCKWORK |
| BR | BRECHA |
| DS | DISEMINADO |
| CH | CHIMENEA |
| LN | LENTICULAR |

**ORIGEN**

| | |
|---|---|
| 04 | EPITERMAL |
| 06 | EXHALATIVO |
| 07 | HIDROTERMAL |
| 08 | MAGMÁTICO |
| 14 | REEMPLAZAMIENTO |
| 19 | VULCANOGÉNICO |
| 22 | SUPERGÉNICO |
| 25 | METASOMATISMO DE CONTACTO |

**NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN**

| | |
|---|---|
| OX | ÓXIDOS |
| SF | SULFUROS |
| AL | ALUMINOSILICATOS |
| CB | CARBONATOS |
| SC | SILICATOS |
| FL | FLUORUROS |
| 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 Saín Alto se ubica en la porción centro-noroeste del estado de Zacatecas a 126 km al N 30° W de la capital del estado, dentro de los municipios de Saín Alto y Río Grande, cubriendo una superficie de 945 km², entre las coordenadas geográficas 23° 30' a 23° 45' de latitud norte y 103° 00' a 103° 20' de longitud oeste. Los accesos se realizan por la carretera federal No. 45, en su tramo Zacatecas-Durango, donde entronca la carretera estatal que conduce a la cabecera municipal Saín Alto.

Fisiográficamente queda comprendida en la parte noroeste de la provincia Mesa Central, dentro de las subprovincias Sierras y Lomeríos de Aldama-Río Grande y Sierras y Llanos del Norte. El promedio de elevación de la Mesa Central es de 1,900 msnm. El relieve de la carta hacia la porción poniente se caracteriza por presentar mesas, valles y cañones de orientación noreste, este-oeste y sureste, con pequeñas prominencias topográficas como lo son cerro Potrerillos, El Chino y localidades como arroyo Las Estacas, con alturas de 1,950 a 2,300 msnm, la topografía tiende a ser más suave hacia el centro-este de la carta, donde se encuentra el río Aguanaval que drena sus aguas a la presa El Cazadero. La red hidrológica se caracteriza por ser un sistema de tipo dendrítico, paralelo, subparalelo, el cual se encuentra en el río Aguanaval.

La carta Saín Alto tectonoestratigráficamente se encuentra ubicada en el terreno Sierra Madre.

La columna estratigráfica consiste de afloramientos de unidades sedimentarias que abarcan un rango de edad del Cretácico Superior, consisten de una alternancia de caliza-lutita de la Formación Indidura (KcetCz-Lu), de color gris oscuro de 30 m de espesor y lutita y caliza resquebrajada y lajeada, muy a menudo presenta micro y macro fauna como Globigerina sp., Globotruncana sp., Inoceramus Labiatus e Inoceramus cf. Convexus, esta unidad se encuentra infrayaciendo, en contacto normal concordante, a una arenisca de la Formación Caracol (KseAr-Lu,) de color verde olivo de grano fino a grueso, bien clasificada y gradada, en capas de 5 a 40 cm de espesor, que alterna con lutita calcárea de color crema a grisáceo de aspecto astilloso, que predomina hacia la cima de esta formación; de forma discordante le sobreyace andesita-traquita (Te(?)A-Tq), representada por una secuencia de andesitas que varían a traquitas con niveles de toba andesítica, la primera es de tonalidad verdosa, rojiza a violácea, estructura compacta, de textura porfídica, masiva fracturada con vetilleo relleno de calcita; las traquitas son de color rojizo con tintes blancos, estructura compacta, de textura porfídica, masiva, fracturada con vetilleo relleno de calcita, con plagioclasa sódica, feldespatos y óxidos, las cuales son cubiertas, discordantemente, por rocas piroclásticas de composición félsica, que se caracterizan por ignimbritas y tobas riolíticas (ToIg-TR), de color gris rojizo a rosado blanquizco, con manchas claras y obscuras de textura piroclástica con feldespatos potásicos, fragmentos de roca, cuarzo, vidrio, biotita y minerales opacos, éstas a su vez están cubiertas, discordantemente, por riolitas (ToR), de color rosáceo, gris y tonalidades gris violáceo, de estructura compacta y concoidea; megascópicamente son de textura afanítica y porfídica, constituidas por minerales de cuarzo y ortoclasa en una matriz vítrea. Estas últimas dos unidades están siendo afectadas por domos de composición riolítica. Las unidades de la secuencia sedimentaria y las rocas piroclásticas son afectadas por un pórfido riolítico del Oligoceno (ToPR), de color blanquizco a grisáceo; de matriz feldespática y vidrio, compacta, dura, de textura porfídica, con cuarzo, ortoclasa, minerales opacos y vidrio. Las secuencias mencionadas a su vez son cubiertas, discordantemente, por derrames de basaltos del Mioceno (TmB), de color negro, con estructura masiva y compacta, textura vesicular rellena de cuarzo; se observan oxidados, constituidos de ferromagnesianos, plagioclasa, piroxenos y calcita; se le estima un espesor aproximado de 20 m. En las partes bajas de las sierras, posteriormente, se tienen depósitos de relleno de fosa representados por conglomerados polimícticos (TmplCgp), constituidos por clastos de basalto, riolita, caliza, arenisca y toba riolítica de forma subredondeada a redondeada, de 1 a 20 cm de diámetro, se le observa gradación y se encuentra cementado por caliche, presentando niveles de tobas líticas, la unidad anterior aflora interdigitada con areniscas y conglomerado polimíctico (TmplAr-Cgp), de la misma edad, esta secuencia está constituida por areniscas de color gris café, de textura de grano fino gradada a conglomerática cubiertas por una costra de caliche. A la arenisca se le observan clastos de fragmentos de roca, calcedonia, minerales máficos, cuarzo en una matriz de sílice de estructura semidura con fractura concoidea y en partes se encuentra deleznable; en los valles se depositó un conglomerado polimíctico del Pleistoceno (QptCgp), mal consolidado, compuesto por fragmentos de caliza, arenisca, pedernal, lutita, cuarzo, basalto, andesita, riolita e ignimbrita, subangulosos, redondeados y angulosos, en diámetros de 1 a 30 cm, mal cementados por carbonatos de calcio y arcilla, presenta interdigitación de horizontes de gravas y arenas, el material más reciente, dentro de la carta, está representado por material aluvial (Qhoal), constituido por sedimentos arcillo-arenosos depositados por corrientes fluviales, compuestos principalmente de arena, limo, arcilla y grava.

Estructuralmente se tienen anticlinales y sinclinales de rumbo general NW-SE y E-W con vergencia al N y S, existiendo un plegamiento repetido haciendo que la estratificación ($S_0$) y la foliación ($S_1$) compliquen la definición de anticlinales y sinclinales, especialmente en la arenisca-lutita de la Formación Caracol en donde se registra y se observa perfectamente la deformación dúctil a la que fue sometida. La deformación dúctil-frágil se presenta por fallas normales de rumbo NW-SE y NE-SW, expuestas en las rocas piroclásticas (ignimbrita-toba riolítica).

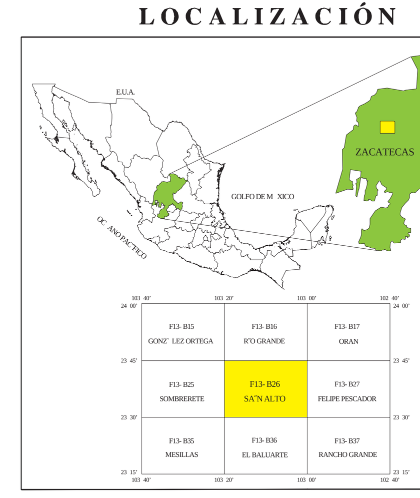
La historia tectónica de la carta inicia con los depósitos de las rocas calcáreo-arcillosas y areno-arcillosas, en un ambiente de estabilidad tectónica, de las formaciones Indidura y Caracol en el Cretácico Superior, iniciando su deformación en las primeras manifestaciones de la orogenia Laramide. A finales del Eoceno y principios del Oligoceno la subducción de la corteza oceánica en contra del continente dio origen a la intensa actividad volcánica del Oligoceno-Mioceno en el área, producto de la regresión del arco magmático al poniente. Del Plioceno al Holoceno la estabilidad permitió el depósito de conglomerado polimíctico, piamonte y aluvión. Los yacimientos minerales que se determinaron en la carta son: Área mineralizada Río Grande y Saín Alto. El área mineralizada Río Grande está ubicada en la porción noreste de la carta, al noreste de la presa El Cazadero, la mineralización consiste de oro y plata asociada a la intrusión de cuerpos hipabisales del Oligoceno (pórfido riolítico Santiago, Picachos y Antenas), que afectó a caliza-lutita de la Formación Indidura y arenisca-lutita de la Formación Caracol, siendo estas unidades las receptoras de la mineralización. Las estructuras presentes son vetas de origen hidrotermal, la mena está representada por oro libre, argentita y pirita, asociada con cuarzo, óxidos de hierro y calcita; la alteración observada en los respaldos y en las vetas es silicificación y argilitización; dentro de esta área se tienen las siguientes estructuras mineralizadas de las que se obtuvieron las siguientes leyes promedio: veta Sacramento con 0.42 g/t de Au y 21 g/t de Ag, veta La Concepción-Sacramento con 0.56 g/t de Au y 68 g/t de Ag, veta San Martín-El Carmen con 2.66 g/t de Au y 41 g/t de Ag, veta Chaveluco con 0.04 g/t de Au y 7 g/t de Ag, veta Paula con 0.18 g/t de Au y 136 g/t de Ag, veta Arcángeles con 0.02 g/t de Au y 26 g/t de Ag, veta Santo Niño-La Encantada con 0.05 g/t de Au y 18 g/t de Ag, veta La Encantada con 0.04 g/t de Au y 2 g/t de Ag, veta Atarjeas con 0.004 g/t de Au y 5 g/t de Ag, siendo éstas las de mayor importancia dentro del área. El área mineralizada Saín Alto se localiza en la porción sur-suroeste de la carta, en las poblaciones de Santa Rosa, El Sauz y Mineral de Mercurio, con mineralización de mercurio alojada en estructuras vetiformes, principalmente de forma irregular, de origen hidrotermal, con una mena de cinabrio y ganga de cuarzo, calcita y minerales arcillosos, alojada en caliza-lutita de la Formación Indidura del Cenomaniano-Turoniano y arenisca-lutita de la Formación Caracol del Senoniano; el muestreo se realizó por sensibilidad geoquímica de terreros porque las obras están inaccesibles siendo las siguientes: Santa Rosa, El Tequezquite, Mineral de Mercurio, El Rosario, El Tasajo I, El Tasajo II, El Tasajo III, El Sauz y las alteraciones del arroyo Hondo con valores bajos de mercurio en un rango de 0.0001 a 0.0406 %. Las zonas prospectivas son tres, denominadas La Concepción, Santo Niño II y El Chaveluco II. La más importante es La Concepción con valores de oro y gran desarrollo minero, aunque no refleja anomalía en geoquímica, interpretándose que a profundidad contenga sulfuros.

En esta zona se tiene una veta de rumbo N 50° W, con echado de 59° al SW, espesor promedio de 1.26 m, aflorando en una longitud de 550 m, con profundidades de 80 m, la roca encajonante es lutita y arenisca de la Formación Caracol, se observan vetillas de cuarzo con óxidos, en espesores de 0.10 m que mantienen la misma orientación, otras diagonales y transversales al sistema principal que forman cuerpos en stockworks, posibles zonas diseminadas con anchos mayores de 7 m. Las otras zonas de interés, Santo Niño II y Chaveluco II, tienen relación cercana al pórfido de composición riolítica y a una anomalía geoquímica por oro y plata.


ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5
KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN




BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI, SEGUNDA EDICIÓN 2002

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (- - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 1.54'' EN LATITUD
SUMAR 1.43'' EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 44 m. EN E
SUMAR 197 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 AGOSTO DEL 2007

© 2007 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**
**SAÍN ALTO F13-B26**
**ZACATECAS**