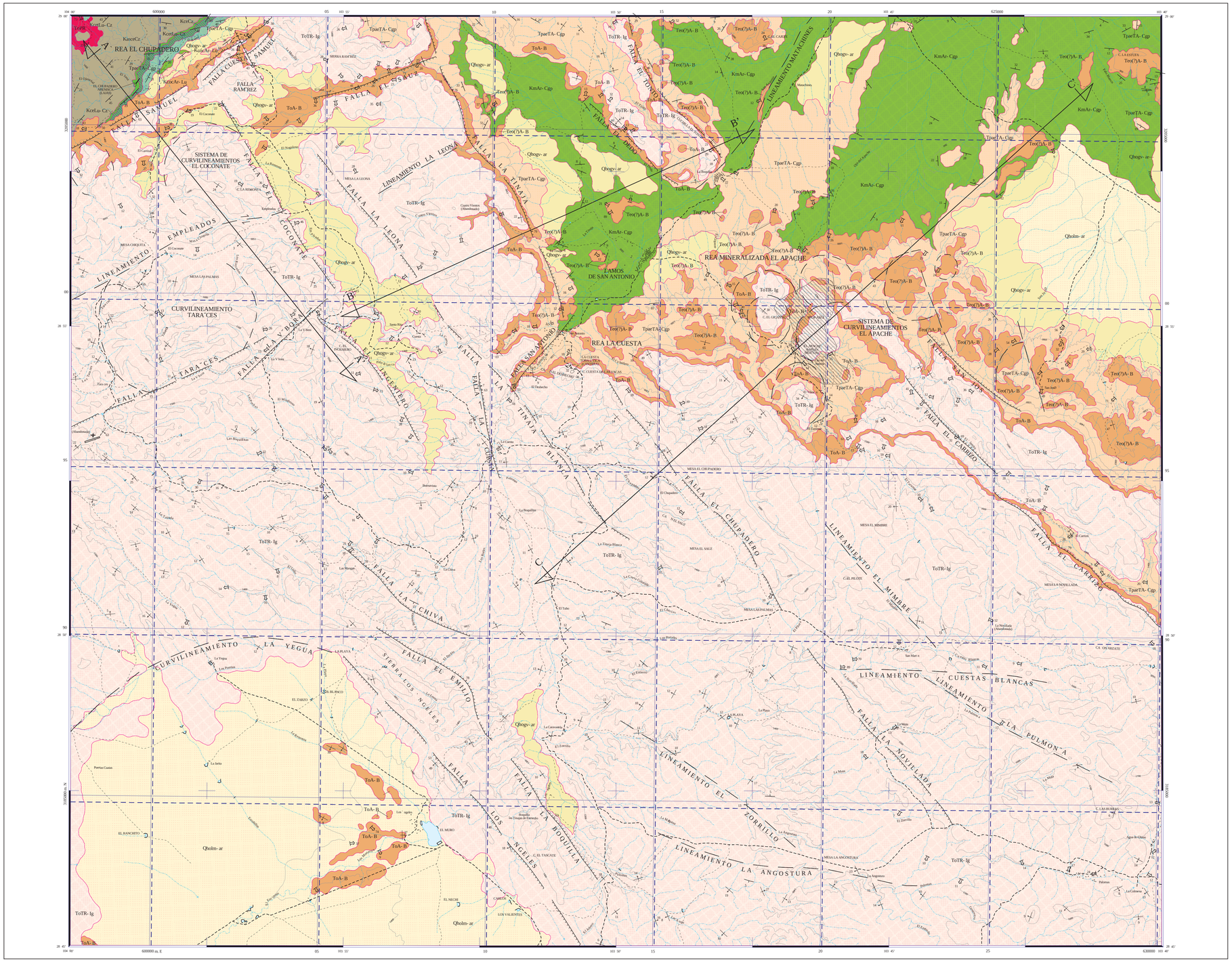
Vivir Mejor

ÁLAMOS DE SAN ANTONIO H13-D54

Servicio Geológico Mexicano

MÉXICO 2010 — Bicentenario Independencia — Centenario Revolución — GOBIERNO FEDERAL — SE



EXPLICACIÓN

SIMBOLOGÍA CUATERNARIO

- Qbo lm-ar — LIMO - ARENA
- Qbo gr-ar — GRAVA - ARENA

TERCIARIO PALEÓGENO

- ToTR-Ig — TOBA RIOLÍTICA - IGNIMBRITA
- ToA-B — ANDESITA - BASALTO
- Teo(?)A-B — ANDESITA - BASALTO
- TpaeTA-Cgp — TOBA ANDESÍTICA - CONGLOMERADO POLIDÍCTICO

CRETÁCICO SUPERIOR

- Km Ar-Cgp — ARENISCA - CONGLOMERADO POLIDÍCTICO
- Kcoe Ar-Lu — ARENISCA - LUTITA
- Kcet Lu-Cz — LUTITA - CALIZA
- KcoCz — CALIZA
- Kcr Lu-Cz — LUTITA - CALIZA

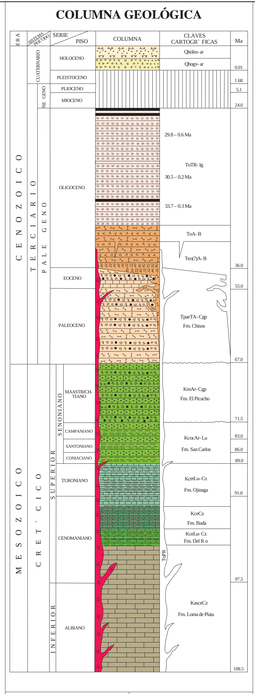
INFERIOR

- Kaoc Cz — CALIZA

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

- ToPR — PÓRFIDO RIOLÍTICO

COLUMNA GEOLÓGICA



RESUMEN

La carta Álamos de San Antonio se ubica en la porción nor-este del estado de Chihuahua, a 228 km en línea recta al N 80° E con respecto a la capital del estado, geográficamente queda enmarcada en las coordenadas 28° 45' a 29° 00' de latitud norte y 103° 40' a 104° 00' de longitud oeste y comprende una superficie de 902 km² bajo la jurisdicción política del municipio de Manuel Benavides. Fisiográficamente se ubica dentro de la provincia de Cuencas y Sierras, representada por rasgos de relieve en amplias llanuras y prominentes serranías alargadas de topografía abrupta. De acuerdo a la clasificación de provincias fisiográficas de INEGI, queda enmarcada en la provincia Sierras y Llanuras del Norte, dentro de la subprovincia Llanuras y Sierras Volcánicas.

El análisis fisiográfico muestra prominencias positivas de rocas sedimentarias representadas por la sierra Azul con una elevación de 1,500 msnm, además se tienen prominencias de origen volcánico con elevaciones que fluctúan entre los 1,500 y 1,700 msnm; como prominencia negativa se tiene la depresión de la esquina nor-oriente con una elevación que fluctúa entre los 800 a 900 msnm.

De acuerdo a la distribución de Terrenos tectono-estratigráficos, la carta queda comprendida en el contexto del Terreno Chihuahua, sin embargo, se postula que se ubica en el Terreno Coahuila. La cuenca de Chihuahua ha sido interpretada como una cuenca pull-apart, otros postulan que la cuenca está ligada con la apertura del Golfo de México. Si la cuenca de Chihuahua está limitada por la plataforma Aldama al poniente, Florida-Moyotes al nor-oeste y del Diablo al norte, así como por la isla de Coahuila al sur, entonces la cuenca de Chihuahua y Coahuila fueron en un tiempo una sola, siendo separadas por movimientos tectónicos.

El marco tectónico regional sugiere que el evento laramídico es el mejor representado en la carta, comisto de una tectónica compresiva la cual plegó la arenisca-conglomerado polimíctico de la Formación El Picacho con rumbo general NW-SE y vergencia al NE. El evento distensivo del Terciario está representado por la provincia fisiográfica de Cuencas y Sierras (Basin and Range); como último evento tectónico, de carácter distensivo actualmente activo, se tiene el denominado "Rift" del Río Grande.

Estudios realizados por PEMEX han permitido establecer que la estratigrafía de la cuenca de Chihuahua, corresponde a una sedimentación continua desde el Jurásico Superior hasta el Cretácico Superior. La columna estratigráfica se compone de seis unidades sedimentarias formacionales de carácter calcáreo, arcillo-calcáreo, terrígeno y arcillosos respectivamente, que afloran en la esquina nor-oeste de la carta representadas por las formaciones Loma de Plata (KaocCz), Del Río (KcetLu-Cz), Buda (KcoCz), Ojinaga (KcetLu-Cz), San Carlos (KcoAr-Lu) y El Picacho (KmAr-Cgp).

La unidad más antigua es la Formación Loma de Plata (KaocCz), localmente aflora en la esquina nor-oeste de la carta, consta de una caliza densa en capas gruesas a masivas de 2 a 4 m de espesor, con nódulos de pedernal, de textura fina, tipo mudstone a wackestone, con peletoides y oolitas, se subdivide en espesor de 240 m, el contacto inferior no se observa en la carta, el contacto superior con la Formación Del Río (KcoLu-Cz) es concordante, por posición estratigráfica se le asigna una edad del Albiano superior–Cenomaniano.

La Formación Del Río (KcoLu-Cz) está constituida por una secuencia arcillosa representada por un horizonte de lutita de 30 m de espesor, de color gris obscuro que intemperiza en colores café claro y amarillento, de estratificación laminar y estructura fisil, sobreyace, en contacto concordante, con la caliza de la Formación Loma de Plata, el espesor estimado de esta unidad es de 30 m en promedio, por posición estratigráfica y por contener el foraminífero Haplostiche Texana, se le asigna una edad del Cenomaniano.

La Formación Buda (KcoCz), se restringe al sur de la sierra Azul, conformada por caliza en estratos delgados a medianos de 0.5 a 1.5 m de espesor color gris claro a gris obscuro, de textura fina, tipo mudstone a wackestone, con miliólidos, foraminíferos planctónicos y globigerínidos, presenta estructuras secundarias, tipo bioalteras, el espesor estimado es de 20 m y sobreyace, concordantemente, a la Formación Del Río (KcoLu-Cz) y subyace, de forma transicional y concordante, a la Formación Ojinaga (KcetLu-Cz), por posición estratigráfica y contenido faunístico se le asigna una edad Cenomaniano-Turoniano.

La Formación Ojinaga (KcetLu-Cz) está constituida por una secuencia de lutita y arenisca con estratos subordinados de caliza y limolita, contiene concreciones calcáreas, amonites y abundantes Inoceramus sp., en la carta se afloramiento se restringe a la esquina nor-oeste, presenta cuatro cambios litológicos notables, el espesor estimado es de 700 m, el contacto inferior con la Formación Buda (KcoCz), es nítido y concordante, el contacto superior es nítido y transicional con la Formación San Carlos (KcoAr-Lu), el depósito corresponde a un ambiente de plataforma abierta con gradación paulatina a plataforma somera.

La Formación San Carlos (KcoAr-Lu) se distribuye localmente, como una franja de arenisca y lutita en las cercanías del rancho El Chupadero, está constituida por una secuencia terrígena de arenisca calcárea y feldespática de grano fino a grueso, sobreyace, en forma concordante y transicional, a la Formación Ojinaga (KcetLu-Cz) y subyace, de igual forma, a la Formación El Picacho (KmAr-Cgp). En esta localidad se encuentra en discordancia con la Formación Chisos (TpaeTA-Cgp), se estimó un espesor de 30 m, por posición estratigráfica y contenido faunístico se le asigna una edad Coniaciano-Campaniano. Se ha interpretado que el depósito de esta formación ocurrió en ambiente litoral, con influencia deltaica.

La Formación El Picacho (KmAr-Cgp), dentro de la carta, sus afloramientos se restringen a la porción-norte y nor-este, está representada por amplios valles y mesetas suaves de poca altura entre los cerros La Estufa, El Cajete y Cuchilla del Tonto. La base está constituida por un conglomerado basal, seguido de horizontes subordinados de conglomerado. La presencia de un horizonte de composición andesita-basalto, en la cima de esta formación, se hace referencia y se describe como un sill en trabajos anteriores, sin embargo, esta unidad no presenta elementos de intrusión como son alteración metasomática, brechas de intrusión, ni deformación entre las capas sedimentarias que lo contienen. Durante los trabajos de campo se pudo comprobar que es un horizonte volcánico de composición andesítica basáltica con oquedades, dicho horizonte se depositó durante la sedimentación final de esta unidad, hecho que se relaciona con las primeras pulsaciones de la orogenia Laramide, marcando el final de Cretácico. El depósito de este horizonte se estima sincrónico a la Formación El Picacho (KmAr-Cgp), este hecho es evidenciado por la presencia de huellas de carga en la zona de contacto entre ambas unidades, así como la presencia de miteralas como celadonita rellenando oquedades y huecos dentro de la andesita, este hecho obedece a un evento volcánico depositado en un medio acuoso de carácter continental. El espesor estimado de esta unidad que aflora en la carta es de 200 m, el contacto inferior de la Formación El Picacho (KmAr-Cgp) es concordante y transicional con la Formación San Carlos (KcoAr-Lu), el contacto superior está en discordancia erosional con la Formación Chisos (TpaeTA-Cgp).

El Terciario está representado por varios eventos volcánicos que van del Paleoceno al Oligoceno. Inicia aparentemente con el depósito de la unidad de carácter vulcanosedimentario continental descrita como Formación Chisos (TpaeTA-Cgp); esta secuencia fue descrita y agrupada anteriormente como Formación South Rim, siendo relacionada al vulcanismo de la región del Big Bend en el vecino estado de Texas, USA, le asignan una edad del Eoceno medio a la base de la formación y Eoceno superior a la cima. Nuevas dataciones paleontológicas realizadas en el ostrácodo Chlamydotheca sp determinó una edad del Paleoceno.

La fase volcánica inicia con el depósito de la unidad de andesita-basalto (Teo(?)A-B), sobreyaciendo continua la andesita-basalto (ToA-B) y cubriendo la parte alta de la columna se tiene el depósito del paquete riolítico, representado por la unidad toba riolítica-ignimbrita (ToTR-Ig). Estas unidades, durante el presente trabajo, se describen en forma individual, la unidad de andesita-basalto y la toba riolítica-ignimbrita se relacionan con el vulcanismo inferior y superior de la Sierra Madre Occidental respectivamente. La fase andesítica del Oligoceno está representada por tobas de caída libre, brechas de derrame, toba lítica y algunos derrames de la misma composición, cubriendo, en discordancia y en forma indistinta, a las secuencias sedimentarias del Mesozoico dentro de la carta, de igual forma subyace al paquete riolítico. El vulcanismo riolítico está relacionado a la fase volcánica superior, está representado por toba de caída, ignimbrita, toba lítica, horizontes piroclásticos, tobas e ignimbrita y en ocasiones, algunos derrames riolíticos. Por último, se presenta el emplazamiento hipabisal de un cuerpo intrusivo de composición riolítica (ToPR). El Reciente está representado por dos unidades de carácter continental constituidas por depósitos de gravavarrio (Qbogv-ar) y de limo-arena (Qbolm-ar), derivadas de la denudación de las rocas circundantes en la región.

Los rasgos morfo-estructurales más sobresalientes, definidos en el modelo digital de elevación del terreno, fueron estructuras lineales en forma de fallas locales y regionales, curvilineamientos que se relacionan a cuerpos de carácter hipabisal, en forma de domo, así mismo se definieron tres bloques principales: el primero ubicado en la esquina sur-oeste de la carta, corresponde al dominio sedimentario de carácter calcáreo representado por caliza, el segundo representa la secuencia terrígena de arenisca y lutita, conformando la depresión del extremo nor-este de la carta y el último lo constituye todo el paquete volcánico. Con la interpretación de la imagen de satélite y la carta magnética de campo total se interpretaron estructuras de carácter local y regional, como fallas normales con componente lateral, de igual forma se interpretaron estructuras anulares que corresponden a cuerpos hipabisales de forma dómica, límites de los dominios sedimentario y volcánico, así como el límite de la cuenca y/o depresión del evento Cuencas y Sierras en la región.

Los elementos estructurales del sur-este del estado de Chihuahua manifiestan un patrón tectónico regional, originado por la orogenia Laramide a fines del Cretácico y principios del Terciario, que generó esfuerzos de compresión unilaterales y paralelos con dirección y sentido SW-NE formando anticlinales y sinclinales, posterior al plegamiento y por efectos isostáticos sucede el basculamiento en bloques del basamento, originando un sistema de fallas paralelas entre sí con dirección NW-SE. Este evento generó fallas cortiacles, de tipo normal y de gran magnitud que da lugar al sistema de fosas y pilares. Este basculamiento define el comienzo de la fase magmática intrusiva, seguida de la fase extrusiva del Oligoceno. Posterior a este evento se tiene la fase distensiva de Cuencas y Sierras (Basin and Range), generando un sistema de fallamiento de gravedad o dislocación en bloques de tipo normal, con orientación NW-SE. Bajo el contexto de deformación frágil (fallas), dentro de la carta se presentan dos sistemas estructurales uno con orientación NE-SW y el sistema de mayor frecuencia con dirección NW-SE.

La evolución tectónica, dentro del contexto de la carta, involucra a las rocas que datan desde el Cretácico Superior al Cuaternario, evolución que ha conformado la fisiografía de la región.

Durante estó fase evolutiva se sucedieron eventos tectónicos de gran trascendencia como la orogenia Laramide la cual actuó en la región desde el Cretácico Superior al Paleoceno y el evento tectónico que dio lugar al sistema de Cuencas y Sierras de edad Oligoceno-Mioceno.

Finalmente se tiene conocimiento de los eventos tectónicos del Rift del Río Grande, evidenciado por un vulcanismo fisural profundo, que en la actualidad sigue activo.

En cuanto a yacimientos metálicos se identificó el área mineralizada El Apache, en la cual se reconoció el prospecto El Apache el cual se localiza en la porción centro-oriente de la carta, donde se identificaron una serie de zanjas y catas de exploración labradas sobre brechas de derrame de composición andesítica, la matriz de la roca presenta alteración propilítica moderada y argílica de baja a moderada, los clastos de la brecha no presentan alteración, lo que hace suponer que la alteración es de grado bajo, la textura de la matriz se observa desvitrificada con óxidos de hierro diseminados, pero no se aprecian sulfuros, se considera que el yacimiento corresponde a una brecha epitermal, tipo distermia o relacionada a este sistema. El muestreo realizado en el prospecto como en la zona de alteración consistió en la toma de 20 muestras de esquirla de roca en canal de 2.0 m de longitud cada una, fueron colectadas en tres diferentes zonas y niveles dentro de la brecha, el primer grupo de siete muestras dio valores en promedio aritmético de 0.06 g/t de Au, 95.42 ppm de Pb, 242.83 ppm de Zn y 5.19 % de Fe. El segundo grupo de ocho muestras reportó valores en promedio aritmético de 0.018 g/t de Au, 128.62 ppm de Pb, 147 ppm de Zn y 3.51 % de Fe. El tercer grupo de cinco muestras reportó valores en promedio aritmético de 0.44 g/t de Au, 220 ppm de Pb, 481.2 ppm de Zn y 3.55 % de Fe.

En cuanto a yacimientos no metálicos se identificaron dos áreas descritas como El Chupadero y La Cuesta. El Chupadero consiste de un banco inactivo, que se localiza a 500 m en línea recta al N 55° W del rancho El Chupadero, este banco es utilizado por los lugareños para obtener lajas derivadas de un horizonte de arenisca de la Formación Del Río, las obras consisten de dos pequeños tajos sin control minero, con un desarrollo de obra de poca magnitud, no mayor a 30 m de frente con desniveles no superiores de 5 m, la forma de explotación y beneficio es totalmente rudimentaria, los trabajos se realizan en forma manual a base de cuñas y barras metálicas sin previa selección, las lajas obtenidas se utilizan como cubiertas de protección de las fachadas de las casas de adobe, material que es bastante resistente a la lluvia y al sol. El prospecto La Cuesta se localiza a 1.3 km en línea recta al S 70° E de la comunidad de San Antonio, definido como una zona prospectiva no tiene obras mineras, presenta grandes posibilidades para obtener cantera de la unidad toba riolítica-ignimbrita (ToTR-Ig), tenidendose a lo largo de varias decenas de kilómetros con un espesor constante de 50 m, distribuidos en dos horizontes en tono gris claro a rojizo con tonalidades rosadas típicas de la toba.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
- RUMBO Y ECHADO (Sw)
- FOLIACIÓN (Sf)
- SEUDOESTRATIFICACIÓN
- FLUJO DE LAVA
- PITCH
- FALLA NORMAL
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA NORMAL 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 BUZANTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE
- ANTICLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- SINCLINAL
- SINCLINAL INFERIDO
- SINCLINAL RECUMBENTE
- SINCLINAL RECUMBENTE INFERIDO
- CURVILINEAMIENTO
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA MEDIDA
- 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
PROP	PROPILITIZACIÓN

- 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
08	MAGMÁTICO
I6	SEDIMENTARIO
I9	VULCANOGÉNICO
20	ORGÁNICO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

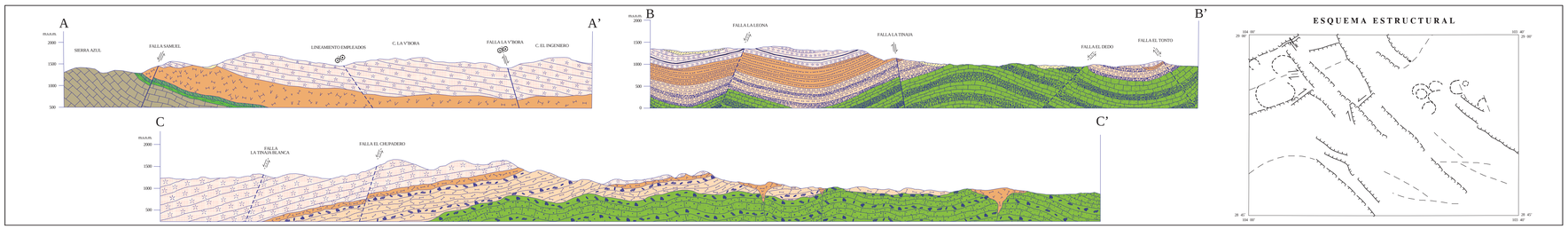
NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

OX	ÓXIDOS
SF	SULFUROS
SC	SILICATOS
AL	ALUMINOSILICATOS
SL	SULFATOS
FT	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.
- AERÓPISTA
- LÍMITE ESTATAL
- CURVA DE NIVEL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE INTERMITENTE
- CUERPO DE AGUA

EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 100 m



ESQUEMA ESTRUCTURAL

ESCALA 1:50,000

0 1 2 3 4 5

KILÓMETROS

LOCALIZACIÓN

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI, PRIMERA EDICIÓN 1977

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

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.

AUTORES:

ING. JOSÉ ÁNGEL ARREDONDO MENDOZA

ING. IVÁN GUZMÁN IBARRA

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (- - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 0.81" EN LATITUD
SUMAR 1.69" EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 48 m. EN E
SUMAR 206 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 ABRIL DEL 2010

© 2010 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

Servicio Geológico Mexicano

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

ÁLAMOS DE SAN ANTONIO H13-D54

CHIHUAHUA