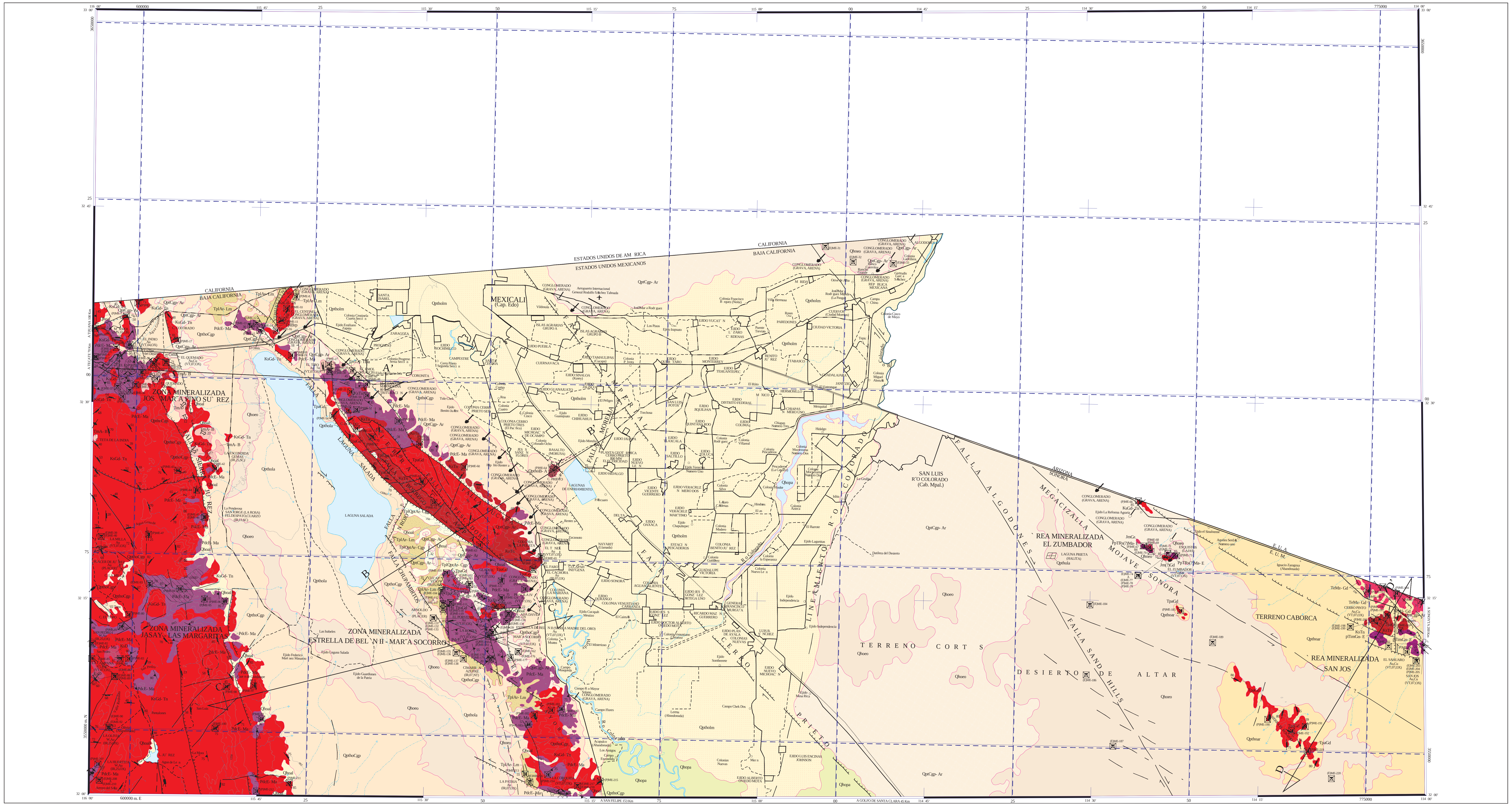
Servicio Geológico Mexicano

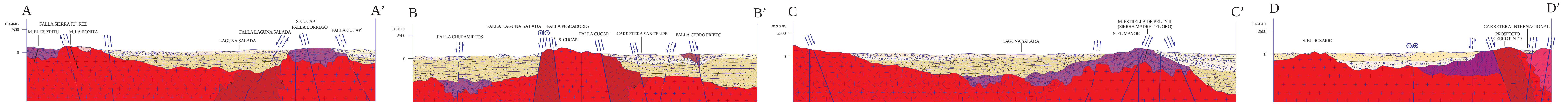
MEXICALI I11-12

CGMINERÍA Coordinación General de Minería

SE Secretaría de Economía

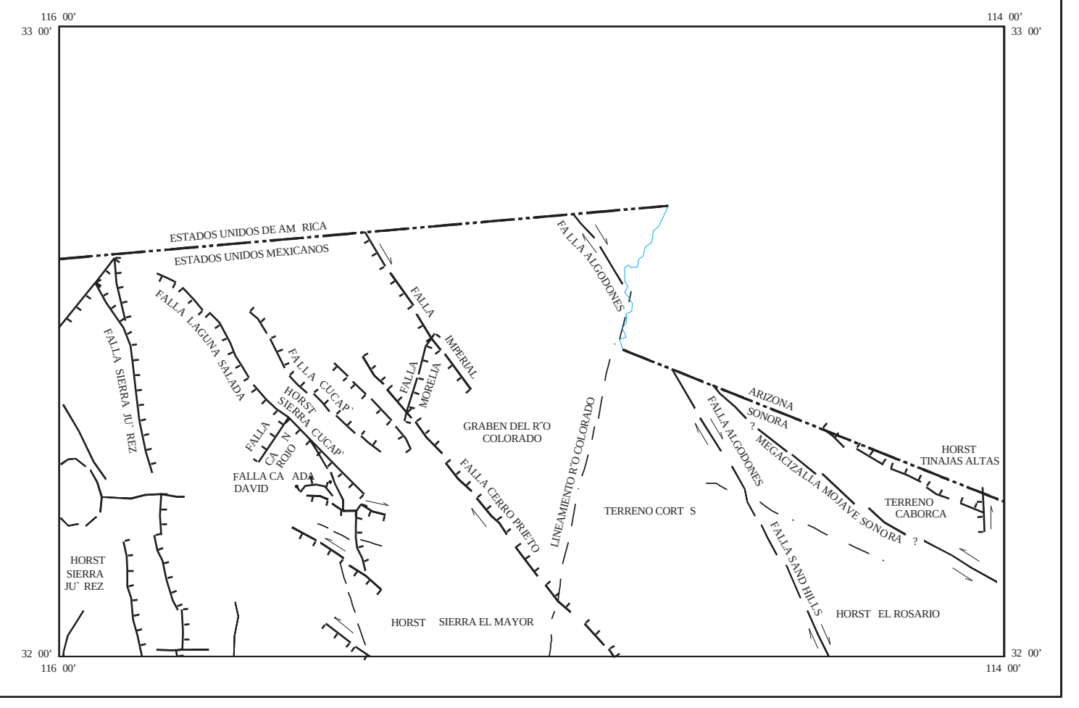
CARTA GEOLÓGICO-MINERA


ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
CALIFORNIA
BAJA CALIFORNIA
ARIZONA
SONORA
MEXICALI (Cap. Edo)
SAN LUIS RÍO COLORADO (Cab. Mpal.)
ZONA MINERALIZADA JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ
ZONA MINERALIZADA JASAY - LAS MARGARITAS
ZONA MINERALIZADA ESTRELLA DE BELÉN II - MARÍA SOCORRO
ÁREA MINERALIZADA EL ZUMBADOR
ÁREA MINERALIZADA SAN JOSÉ
LAGUNA SALADA
TERRENO CORTÉS
TERRENO CABORCA
DESIERTO DE ALTAR
FALLA IMPERIAL
FALLA CERRO PRIETO
FALLA ALGODONES
MEGACIZALLA MOJAVE SONORA
FALLA SAND HILLS
LINEAMIENTO RÍO COLORADO
FALLA LAGUNA SALADA
FALLA BORREGO
FALLA PESCADORES
FALLA CUCAPÁ
FALLA CHUPAMIRTOS
FALLA SIERRA JUÁREZ
SIERRA EL MAYOR
SIERRA EL ROSARIO
Río Colorado
A TIJUANA 100 Km
A TECATE 70 Km
A SAN FELIPE 153 Km
A GOLFO DE SANTA CLARA 45 Km
A SONOYTA 200 Km
3650000
3550000 m. N
600000 m. E
775000
33° 00'
32° 45'
32° 30'
32° 15'
32° 00'
116° 00'
115° 45'
115° 30'
115° 15'
115° 00'
114° 45'
114° 30'
114° 15'
114° 00'


A
A'
FALLA SIERRA JUÁREZ
M. EL ESPÍRITU
M. LA BONITA
LAGUNA SALADA
FALLA LAGUNA SALADA
S. CUCAPÁ
FALLA BORREGO
FALLA CUCAPÁ
B
B'
FALLA CHUPAMIRTOS
FALLA LAGUNA SALADA
FALLA PESCADORES
S. CUCAPÁ
FALLA CUCAPÁ
CARRETERA SAN FELIPE
FALLA CERRO PRIETO
C
C'
LAGUNA SALADA
M. ESTRELLA DE BELÉN II (SIERRA MADRE DEL ORO)
S. EL MAYOR
D
D'
S. EL ROSARIO
CARRETERA INTERNACIONAL
PROSPECTO CERRO PINTO
m.s.n.m.
2500
0

ESCALA HORIZONTAL 1 : 250,000
ESCALA VERTICAL 1 : 250,000

ESQUEMA ESTRUCTURAL


ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
FALLA SIERRA JUÁREZ
FALLA LAGUNA SALADA
FALLA CUCAPÁ
HORST SIERRA CUCAPÁ
FALLA CAÑÓN ROJO
FALLA CAÑADA DAVID
FALLA MORELIA
FALLA IMPERIAL
GRABEN DEL RÍO COLORADO
FALLA CERRO PRIETO
LINEAMIENTO RÍO COLORADO
FALLA ALGODONES
ARIZONA
SONORA
MEGACIZALLA MOJAVE SONORA
FALLA SAND HILLS
TERRENO CORTÉS
TERRENO CABORCA
HORST TINAJAS ALTAS
HORST SIERRA JUÁREZ
HORST SIERRA EL MAYOR
HORST EL ROSARIO
116° 00'
114° 00'
33° 00'
32° 00'

AUTORES:

ING. LUIS ARTURO TERÁN ORTEGA
ING. JOSÉ LUIS PEÑA LEAL
PAS. VLADIMIR CONTRERAS ORANTES
ING. RODOLFO GARCÍA DUARTE

EXPLICACIÓN

SIMBOLOGÍA

CUATERNARIO

Qhoeo	EÓLICO
Qhoal	ALUVIÓN
Qhopa	PALUSTRE
Qpthoar	ARENA
Qptho lm	LIMO
Qpthola	LACUSTRE
Qptho Cgp	CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
Qptho B-A	BASALTO - ANDESITA
Qpt Cgp-Ar	CONGLOMERADO POLIMÍCTICO - ARENISCA

TERCIARIO

NEÓGENO

TplQpt Ar-Cgp	ARENISCA - CONGLOMERADO POLIMÍCTICO
TplBrp	BRECHA POLIMÍCTICA
Tpl Ar-Lm	ARENISCA - LIMOLITA
TmTA-TDa	TOBA ANDESÍTICA - TOBA DACÍTICA
TmA-B	ANDESITA - BASALTO

TRIÁSICO - PÉRMICO

PpTRs (?)Ma-E	MÁRMOL - ESQUISTO

CARBONÍFERO - DEVÓNICO

Pdc E-Ma	ESQUISTO - MÁRMOL

PROTEROZOICO

pTim Gn-E	GNEIS - ESQUISTO

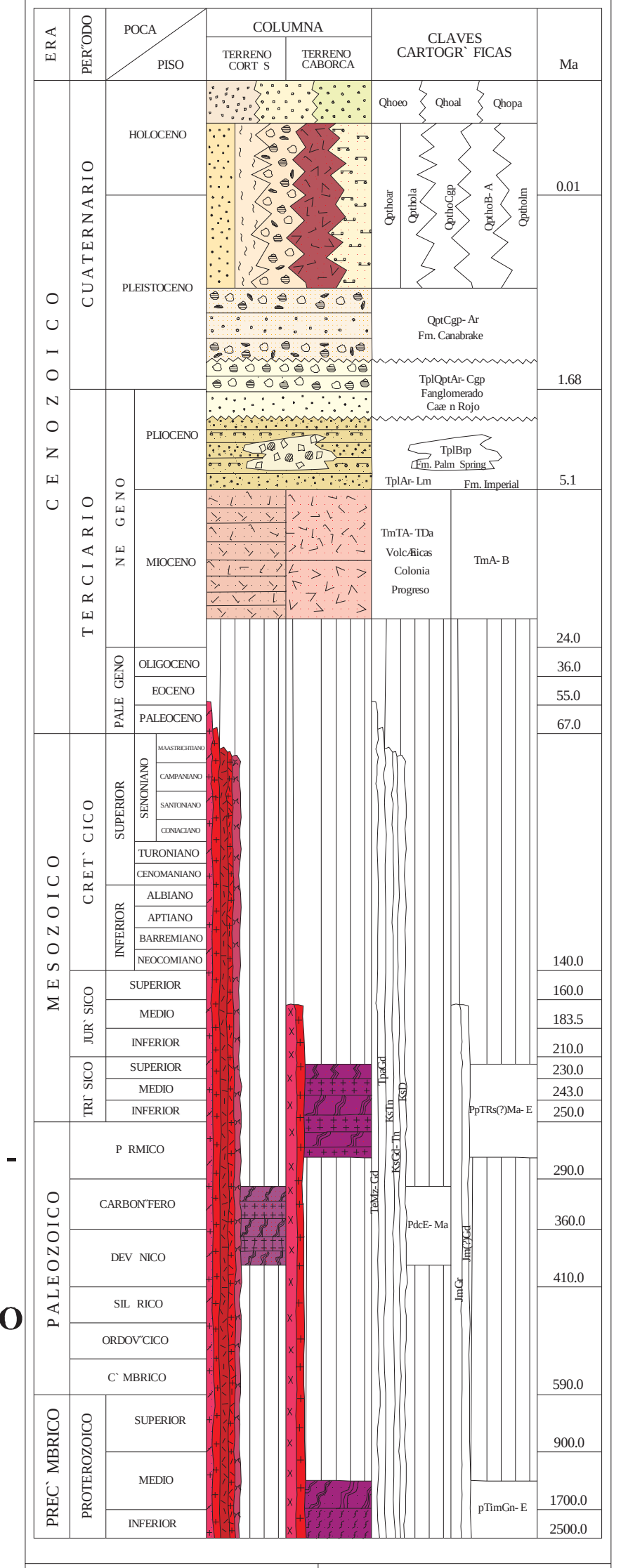
ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

TeMz-Gd	MONZONITA - GRANODIORITA
TpaGd	GRANODIORITA
KsTn	TONALITA
Ks Gd-Tn	GRANODIORITA - TONALITA
KsD	DIORITA
JmGr	GRANITO
Jm (?)Gd	GRANODIORITA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- CONTACTO GEOLÓGICO
- CONTACTO GEOLÓGICO
- 25° RUMBO Y ECHADO (So)
- 70° FOLIACIÓN (S1)
- FOLIACIÓN VERTICAL
- 35° SEUDOESTRATIFICACIÓN
- 30° FLUJO DE LAVA
- FALLA NORMAL
- 55° FALLA NORMAL DE BAJO ÁNGULO
- FALLA NORMAL INFERIDA
- FALLA NORMAL CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA NORMAL INFERIDA CON COMPONENTE LATERAL
- FALLA INVERSA INFERIDA
- FALLA LATERAL
- FALLA LATERAL INFERIDA
- FALLA LATERAL DEXTRAL
- FALLA LATERAL SINESTRAL
- ANTICLINAL
- ESTRUCTURA ANULAR CURVILINEAMIENTO
- FRACTURA
- FRACTURA INFERIDA
- FRACTURA VERTICAL
- 20° FRACTURA MEDIDA
- 60° VETA
- A A' LÍNEA DE SECCIÓN

COLUMNA GEOLÓGICA


ERA
PERÍODO
ÉPOCA
PISO
COLUMNA
TERRENO CORTÉS
TERRENO CABORCA
CLAVES CARTOGRÁFICAS
Ma
CENOZOICO
CUATERNARIO
HOLOCENO
PLEISTOCENO
TERCIARIO
NEÓGENO
PLIOCENO
MIOCENO
PALEÓGENO
OLIGOCENO
EOCENO
PALEOCENO
MESOZOICO
CRETÁCICO
SUPERIOR
SENONIANO
MAASTRICHTIANO
CAMPANIANO
SANTONIANO
CONIACIANO
TURONIANO
CENOMANIANO
INFERIOR
ALBIANO
APTIANO
BARREMIANO
NEOCOMIANO
JURÁSICO
SUPERIOR
MEDIO
INFERIOR
TRIÁSICO
SUPERIOR
MEDIO
INFERIOR
PALEOZOICO
PÉRMICO
CARBONÍFERO
DEVÓNICO
SILÚRICO
ORDOVÍCICO
CÁMBRICO
PRECÁMBRICO
PROTEROZOICO
SUPERIOR
MEDIO
INFERIOR
Qhoeo
Qhoal
Qhopa
Qpthoar
Qpthola
QpthoCgp
QpthoB-A
Qptholm
QptCgp- Ar Fm. Canabrake
TplQptAr- Cgp Fanglomerado Cañón Rojo
TplBrp
Fm. Palm Spring
TplAr- Lm
Fm. Imperial
TmTA- TDa Volcánicas Colonia Progreso
TmA-B
TeMz-Gd
TpaGd
KsTn
KsGd- Tn
KsD
PdcE- Ma
JmGr
Jm(?)Gd
PpTRs(?)Ma- E
pTimGn- E
0.01
1.68
5.1
24.0
36.0
55.0
67.0
140.0
160.0
183.5
210.0
230.0
243.0
250.0
290.0
360.0
410.0
590.0
900.0
1700.0
2500.0

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 GEOTÉRMICA
- PLANTA PROCESADORA DE NO METÁLICOS

OTROS

- SALINA

MUESTREO

(P)7	PETROGRÁFICO
(E)8	ESQUIRLA
(M)9	MINERAGRÁFICO
(X)10	RAYOS X
(D)12	ROCA DIMENSIONABLE
(T)13	ROCA TOTAL
(I)14	INCLUSIÓN FLUIDA
(R)16	DATACIÓN RADIOMÉTRICA

ALTERACIONES

SERI	SERICITIZACIÓN
OXID	OXIDACIÓN
SILI	SILICIFICACIÓN
ARGI	ARGILITIZACIÓN

- LÍMITE DE ALTERACIÓN

DEPÓSITOS MINERALES

FORMA

VT	VETA
BR	BRECHA
MA	MANTO
SW	STOCKWORK
IR	IRREGULAR
DS	DISEMINADO
MS	MASIVO

ORIGEN

05	EVAPORÍTICO
07	HIDROTERMAL
10	METAMÓRFICO
11	PEGMATÍTICO
14	REEMPLAZAMIENTO
25	METASOMATISMO DE CONTACTO

NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN

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

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

- POBLADO
- CARRETERA DE MÁS DE DOS CARRILES
- CARRETERA
- TERRACERÍA TRANSITABLE EN TODO TIEMPO
- TERRACERÍA TRANSITABLE EN TIEMPO SECO
- BRECHA
- VEREDA
- VÍA DE F.F.C.C.
- LÍMITE INTERNACIONAL
- 500 CURVA DE NIVEL
- CORRIENTE PERENNE
- CORRIENTE INTERMITENTE
- AEROPUERTO INTERNACIONAL

EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 250 m

RESUMEN

La carta se localiza en la porción noroeste del estado de Sonora y noreste de Baja California y tiene una superficie de 11,276 km², queda comprendida en las provincias fisiográficas de Baja California y Sierras Sepultadas (Raisz, 1964).

Las unidades cartografiadas tienen edades del Precámbrico inferior-medio al Holoceno, distribuidas en los terrenos tectonoestratigráficos Caborca y Cortés. El Terreno Caborca se localiza en el oriente de la carta y está constituido por la unidad del Precámbrico inferior-medio de gneis-esquisto (pTimGn-E), de facies esquistos verdes, anfibolitas y granulitas que pertenecen al Complejo Metamórfico Bámori, se localiza al sur de la sierra Tinajas Altas en el extremo sureste de la carta. En el centro-este, al norte del desierto de Altar se reconoce un pequeño afloramiento de mármoles, esquistos y cuarcitas (PpTRs(?)Ma-E) que por evidencias fosilíferas y similitud litoestratigráfica se ubica en el Permo-Triásico correlacionable con la secuencia del Gran Cañón, es intrusionada por cuerpos tabulares e irregulares de granodiorita y granito (Jm(?)Gd, JmGr) con texturas gnéisicas en facies de granulitas. La unidad granodiorítica es la más extensa y presenta enclaves de esquistos. La unidad granítica conocida como granito El Capitán (Anderson, 1969) fue datada por zircones en 170 ± 3 Ma. Las unidades que se localizan en este terreno presentan deformación por cizalla muy intensa en franjas orientadas NW-SE que genera que las unidades presenten un aspecto gnéisico.

De la parte media de la carta al oeste, afloran unidades del Terreno Cortés(?); el basamento del Paleozoico, se conforma por esquistos, calizas recristalizadas, gneises, cuarcitas y horizontes anfibolíticos (PdcE-Ma), con metamorfismo de facies esquistos verdes y anfibolitas, afloran ampliamente en la parte norte de las sierras El Mayor y Cucapá. También se observan en el flanco este y noreste de la sierra de Juárez, por correlación se consideran similares a las que afloran en la sierra Las Pintas de edad Devónico-Carbonífero. El contacto de estos terrenos es acreditado a la zona de cizalla Mojave-Sonora Megashear del Jurásico medio(?), debido al comportamiento de este tipo de estructuras, es posible la existencia de bloques del Cratón de Norteamérica y/o del Terreno Cortés(?) dentro del Terreno Caborca.

Afectando a ambos terrenos se tienen dos eventos plutónicos que se yuxtaponen en edad generando plutonismo y deformación, el primero corresponde a la fase terminal del Batolito Peninsular y el segundo al evento Laramídico con registro en Sonora y Arizona. En el batolito de la Sierra Juárez afloran dioritas (KsD) con deformación dinámica localizada que aflora en la esquina suroeste; granodiorita-tonalita y algunas monzonitas (KsGd-Tn) con emplazamiento de sub a interdiapírico (Gastil et al., 1975), que constituye el bloque principal de la sierra de Juárez, bloque sur de la sierra El Mayor, cerro Colorado y cerro El Centinela. Dataciones isotópicas y trazas de fisión la ubican en el Cretácico superior. En la parte central de la carta en la sierra Cucapá y en el extremo oeste en el cerro Pinto, afloran tonalitas (KsTn) y granodioritas (TpaGd) que intrusionan a la unidad anterior. Éstas dos últimas unidades son plutones diferenciados y se considera el último evento de emplazamiento del Batolito Peninsular. En la sierra Tinajas Altas, en el sureste de la carta, aflora un intrusivo de dos micas y ocasionalmente granate que varía de monzonita a granodiorita (TeMz-Gd), dataciones la ubican en el Eoceno. Esta unidad se considera semejante a los granitos de 2 micas "Gunnery Range" que afloran en el estado de Arizona. Esta unidad se considera como la parte final del evento Laramídico. Durante el Mioceno ocurrieron dos eventos volcánicos que coexistieron, en la parte media oeste de la sierra de Juárez aflora una unidad de origen fisural constituida por coladas de andesita basáltica-basalto (TmA-B) discordante sobre la unidad granodiorita-tonalita, y en la parte norte de la sierra Cucapá se tiene la unidad de toba andesítica-toba dacítica (TmTA-TDa), cubriendo discordantemente a la secuencia de esquisto-mármol.

En el oeste de la carta, al norte de la sierra El Mayor y hacia el noroeste del cerro El Centinela, afloran arenisca, limolita y lodolita (TplAr-Lm) que agrupa las formaciones Imperial de origen marino y Palm Spring de origen deltáico ambas del Plioceno inferior-medio, reconocida en el Valle de Mexicali e identificada en las perforaciones en la planta geotérmica de cerro Prieto, presenta niveles brechoides al pie del cerro El Centinela, constituida por brecha sedimentaria polimíctica (TplBrp). Cubriendo discordantemente en el extremo suroeste de la sierra Cucapá, se observa una unidad conocida como Fanglomerado Cañón Rojo que conforma abanicos aluviales de arenisca conglomerática y conglomerado polimíctico (TplQptAr-Cgp) de edad Plioceno-Pleistoceno. Cubriendo discordantemente a las unidades del Plioceno, se observa una unidad de conglomerado polimíctico con niveles de arenisca (QptCgp-Ar) conocida como Formación Canabrake, similar en edad a la que aflora al este de Mexicali y en San Luis Río Colorado.

En los amplios valles existen cuatro tipos de depósitos semiconsolidados del Pleistoceno-Holoceno: lacustre (Qpthola), que aflora en la Laguna Salada en el oeste de la carta, depósitos limo aluviales (Qptholm) que afloran en los valles de Mexicali y San Luis Río Colorado; conglomerado (QpthoCgp) que se observa al oeste de la sierra El Mayor y noreste de la sierra Cucapá y en el flanco este de la sierra Juárez; y arena (Qpthoar) que se localiza al sur de las sierras Tinajas Altas y El Rosario. Estos tipos de depósitos se presentan digitados entre sí. De esta misma edad se encuentra un aparato volcánico con coladas basálticas y andesitas basálticas (QpthoB-A) conocido como Cerro Prieto. Los derrames se encuentran también digitados con los depósitos limo aluviales y conglomeráticos. Además existen depósitos sin consolidar de tipo palustre (Qhopa), eólico (Qhoeo) y aluvial (Qhoal).

Los rasgos morfoestructurales más importantes derivados de la interpretación del modelo digital de elevación e imagen de satélite son las cuencas con orientación NNW-SSE que conforman el valle de Mexicali y laguna Salada y los altos de la sierra El Mayor-sierra Cucapá y la sierra Juárez, y las sierras El Rosario y Tinajas Altas. Estos rasgos se encuentran delimitados por fallas y/o fracturas. En la sierra Cucapá se observa con mayor claridad un sistema de fracturamiento compensatorio muy importante con rumbo ENE-WSW conjugado con desplazamientos alternativos de ambos. En la carta se localizan también las principales estructuras del sistema de fallas San Andrés relacionadas con el sistema de rift del Golfo de California formando el límite principal entre las placas de Norteamérica y Pacífica (Atwater, 1970).

Las fallas más importantes que se tienen en el valle de Mexicali, detectadas por estudios geofísicos y que continúan al estado de California, se encuentran actualmente activas como la de Cerro Prieto, Imperial y Algodones de rumbo NW-SE. En la sierra Cucapá se tienen las fallas Laguna Salada, Borrego, Pescadores y Cucapá también activas, estas fallas tienen una evolución compleja. Las fallas Cucapá, Borrego y Pescadores son postmioceno. La falla Laguna Salada durante el evento distensivo del Mioceno tuvo un comportamiento lístrico, que evolucionó a dextral normal que es el desplazamiento presente de las otras, esto debido al cambio de régimen tectónico transtensivo del Mioceno-Plioceno. En la Sierra Juárez se observaron pequeñas fallas compensatorias antitéticas con buzamiento al este. En la parte norte de la sierra El Mayor se tiene la falla de detachment Cañada David que profundiza bajo la laguna Salada y disgrega la cubierta paleozoica con deslizamiento de la placa superior al oeste (Axen et al., 2000) y exhumación de la placa inferior, conjuntamente con las secuencias sedimentarias del Plioceno. Por último se tiene un lineamiento que se relaciona posiblemente con la estructura del río Colorado con rumbo NNE-SSW.

La evolución tectónica es compleja ya que existen referencias de al menos cinco períodos de deformación compresivos (dúctil) que enmascaran o borran los eventos que los precedieron. Los dos primeros corresponden a las orogenias Mazatzal y Grenville del Precámbrico, el tercero a la Orogenia Nevadiana que originó cabalgaduras de oeste a este, plutonismo y la megacizalla Mojave-Sonora durante el Jurásico medio; el cuarto a la Orogenia Sevier del Cretácico tardío del Batolito Peninsular y el quinto a la Orogenia Laramídica del Cretácico superior-Eoceno. Las dos últimas orogenias generaron deformación y plutonismo, la primera reflejada en Baja California y la segunda en Sonora y Arizona. En el Terciario se tiene el evento distensivo (Cuencas y Sierras) que dió origen a las estructuras orientadas NW-SE. Este evento provoca fallamiento normal y lístrico y distensión con rumbo de eje ENE-WSW. Las estructuras principales son la falla de la Laguna Salada y la falla Sierra Juárez que son una serie de fallas antitéticas producto de ajustes compensatorios de bloques en la sierra Juárez. Por último se tiene el registro de un evento transtensivo a fines del Mioceno y principios del Plioceno que generó cuencas tipo pull apart, evolucionando como un sistema de Riedel que produjo la formación del Protogolfo con la apertura posterior del actual Golfo de California.

Se supone que en la unidad precámbrica existe la mayor deformación, sin embargo sólo se ve registrada una deformación que genera plegamientos con plano axial N60°-75°W con echado al NE de 45° a 60°. Esta vergencia fue producida posiblemente por el evento laramídico, que provocó compresión NE-SW. En esta región los estudios radiométricos de K-Ar en intrusivos deformados que se suponen de edad precámbrica arrojan edades de 58 Ma, lo que indica que durante el Paleoceno las rocas fueron deformadas por dicho evento. También se tiene identificada deformación dinámica que generó franjas miloníticas intensas en el flanco este de la Sierra Juárez, estas tienen una difícil interpretación y su edad puede restringirse a un intervalo de 62 a 18 Ma (Romero-Espejel, J. G., 1997), también se presentan en las sierras El Mayor y Cucapá.

Se definieron 3 zonas mineralizadas: Estrella de Belén II-María Socorro, José María Pino Suárez y Jasay-Las Margaritas y 2 áreas mineralizadas: San José y El Zumbador.

La zona minera Estrella de Belén II-María Socorro se localiza en la parte norte de la sierra El Mayor, presenta yacimientos de origen hidrotermal, de tipo vetiforme e irregular asociados generalmente a zonas de falla o fractura con valores de Au, Ag y Cu, donde sobresalen las estructuras Estrella de Belén II (sierra Madre del Oro), María Socorro y Priscila IV, con leyes de 0.1 a 5.7 g/t de Au y valores erráticos hasta de 147.5 g/t. También se conoce un prospecto llamado Arnoldo, en el cual se localizan grandes volumenes de mármol que puede tener uso ornamental y que aumenta las expectativas de la zona. El yacimiento Cimarrón, de origen hidrotermal con azufre nativo en 4.9-5.8 %, y otros yacimientos de no metálicos de origen evaporítico con mineralización de yeso y bancos de gravas y arenas.

La zona mineralizada José María Pino Suárez corresponde a la continuación de la zona mineralizada del mismo nombre de la carta Tijuana, contiene estructuras vetiformes de cuarzo hidrotermal como El Espíritu, La Bonita, El Indio, y El Quemado con leyes de 0.1 a 4.6 g/t de Au y valores erráticos hasta de 17.4 g/t.

La zona Jasay-Las Margaritas localizada en el suroeste de la carta corresponde a la continuación de la zona mineralizada del mismo nombre en la carta Tijuana, contiene depósitos metasomáticos como La Huertita y San Pedro I con leyes de 0.37 % de W y de 0.1 a 4.0 g/t de Au, además, existen varias estructuras en forma de diques emplazados en la unidad granodiorita-tonalita que presentan altas leyes de sílice y minerales que pueden ser usados como gemas. En la sierra Juárez se localizaron cuerpos tabulares e irregulares con pequeñas obras como La Milla y La Campana con leyes de 65-98.3 % SiO_2 y grandes cristales de cuarzo, ortoclasa, muscovita y turmalina que podrían ser utilizados como gemas. También se tiene un depósito de concentración mecánica de oro conocido como Placer de Juárez.

El área mineralizada San José se encuentra en la esquina sureste de la carta, contiene estructuras de cuarzo hidrotermal como San José, Cerro Pinto, y El Sahuaro con mineralización de 0.1 a 1.1 g/t de Au y carbonatos de cobre, emplazadas en las unidades pTimGn-E y KsTn.

En el área mineralizada El Zumbador, se localiza el prospecto del mismo nombre y otro denominado en vetas de cuarzo con valores anómalos de oro y carbonatos de cobre emplazada en la unidad Jm(?)Gd y PpTRs(?)Ma-E respectivamente. Contiene también, bancos de calizas recristalizadas y/o marmolizadas, para uso ornamental y de arenas-gravas.

Se tiene una gran cantidad de yacimientos, principalmente de no metálicos que consisten en bancos de material de gravas y arenas que se explotan en la actualidad, además se tiene un depósito llamado "El Granate II" donde se explota mármol para la elaboración de marmolina.

En el desierto de Altar existen dunas con arenas que están constituidas por cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas y magnetita, y que contienen de 81 a 86% de SiO_2. Asi mismo se presentan en la parte centro norte (Los Algodones) donde contienen un promedio de 86 % de SiO_2. También se tiene este material en ambos lados de la laguna Salada que por su volumen puede tener interés.

Por último se menciona un recurso de gran importancia como es la energía geotérmica, ya que en la planta geotérmica de Cerro Prieto se generan más de 750 MGH en las 4 plantas generadoras con que cuenta en la actualidad. Además es importante citar los vastos recursos hidráulicos que encierra el valle Mexicali-San Luis Río Colorado que surte de agua a toda la región agrícola.

En cuanto a zonas prospectivas se tiene la zona Estrella de Belén II-María Socorro donde se localiza gran cantidad de estructuras dislocadas con valores de oro. En esta zona se han localizado fallas de bajo ángulo que podrían contener leyes de oro removilizado de estructuras preexistentes. Estas fallas están asociadas a estructuras tipo core complex que en Sonora y Arizona las relacionan a yacimientos de oro. La unidad TplAr-Lm se considera prospectiva ya que se relaciona a yacimientos de diatomita y yeso. Es importante mencionar que la sierra Juárez puede ser prospectiva para explorar yacimientos de tungsteno con leyes de oro en la unidad PdcE-Ma que puede estar asimilada por el batolito.

De importancia también se consideran los recursos de arenas eólicas que se regeneran continuamente, como una fuente de sílice y otros minerales.

ESCALA 1:250,000

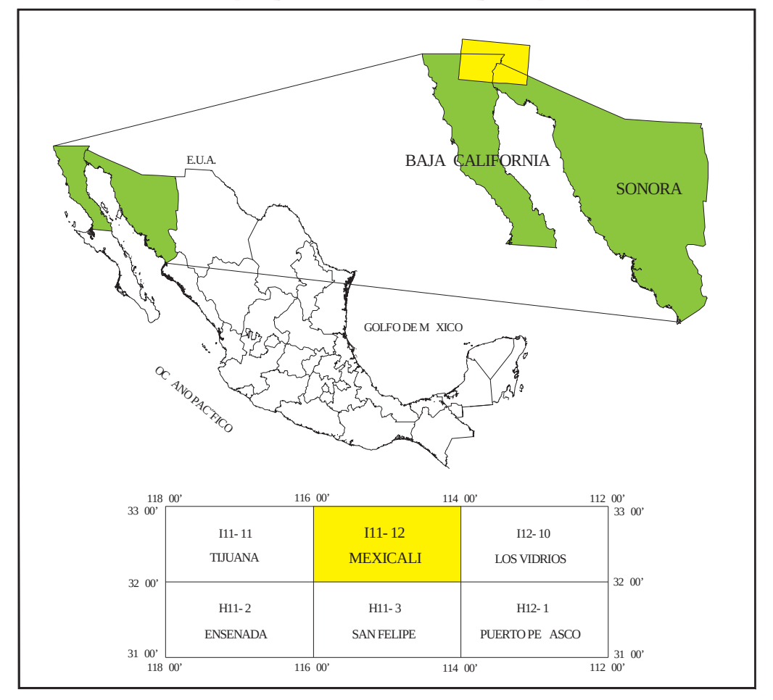
0 5 10 15 20

KILÓMETROS

PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM NAD27 A ITRF92 (- - -) ÉPOCA 1988.0 2da. VERSIÓN:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: SUMAR 0.26'' EN LATITUD
SUMAR 3.03'' EN LONGITUD

COORDENADAS U.T.M.: RESTAR 83 m. EN E
SUMAR 196 m. EN N

LOCALIZACIÓN


E.U.A.
BAJA CALIFORNIA
SONORA
GOLFO DE MÉXICO
OCÉANO PACÍFICO
I11-11 TIJUANA
I11-12 MEXICALI
I12-10 LOS VIDRIOS
H11-2 ENSENADA
H11-3 SAN FELIPE
H12-1 PUERTO PEÑASCO
118° 00'
116° 00'
114° 00'
112° 00'
33° 00'
32° 00'
31° 00'

BASE CARTOGRÁFICA TOMADA DE INEGI, SEGUNDA EDICIÓN 1997

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 2003

© 2003 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
MEXICALI I11-12
BAJA CALIFORNIA Y SONORA