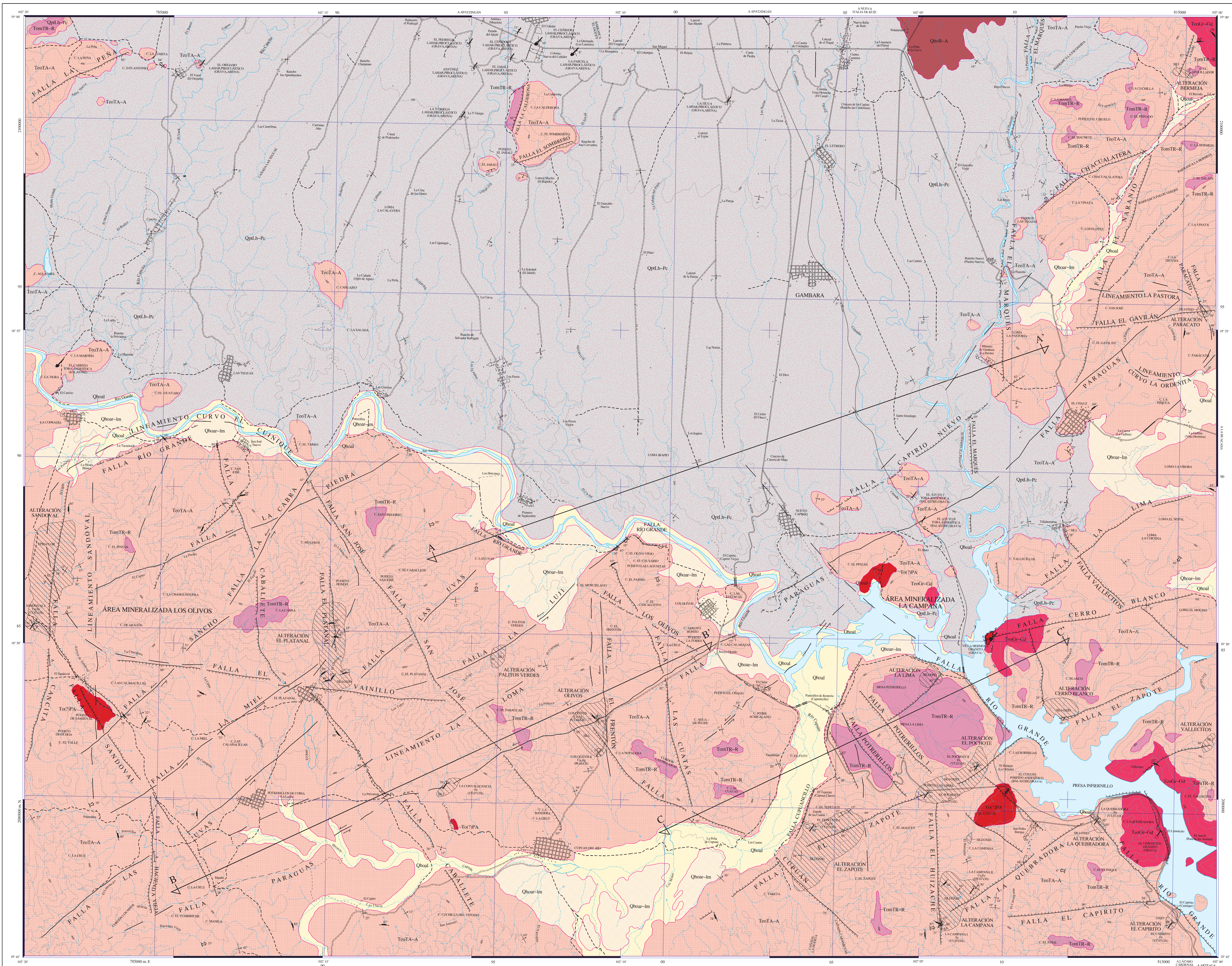


CARTA GEOLÓGICO-MINERA

EXPLICACIÓN



SIMBOLOGÍA CUATERNARIO

Qm	ALUVIÓN
Qla	ARENA-LIMO
Qba	BASALTO-ANDESITA
Qpl	LAHAR-PIROCLÁSTICO

TERCIARIO

NEÓGENO - PALEÓGENO

Tm	TORBA-BOTÁNICA-ROJIZA
Ta	TORBA-ANDESÍTICA-ANDESITA

PALEÓGENO

Ta	TORBA-ANDESÍTICA-ANDESITA
----	---------------------------

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

Pa	POFIRIO ANDESÍTICO
Gr	GRANITO-GRANODIORITA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

---	CONTACTO GEOLOGICO
---	CONTACTO GEOLOGICO INTERIO
---	BUNDO ECTADO (S)
---	FOLIACIÓN (S)
---	SEROTRATIFICACIÓN
---	FILIZO DE LAVA
---	FALLA NORMAL
---	FALLA NORMAL INTERIO
---	FALLA INVERSA
---	FALLA INVERSA INTERIO
---	FALLA LATERAL
---	FALLA LATERAL INTERIO
---	ANTICLINAL
---	ANTICLINAL INTERIO
---	ANTICLINAL REZANTE
---	ANTICLINAL REZANTE INTERIO
---	ANTICLINAL RECUMBENTE
---	ANTICLINAL RECUMBENTE INTERIO
---	ANTICLINAL EN ARCO
---	ANTICLINAL EN ARCO INTERIO
---	SINCLINAL
---	SINCLINAL INTERIO
---	SINCLINAL RECUMBENTE
---	SINCLINAL RECUMBENTE INTERIO
---	CURLINCLINAMIENTO
---	FRACURA
---	FRACURA INTERIO
---	FRACURA MERIDA
---	DIQUES A ANDÉSITICO
---	VETA
---	LÍNEA DE SECCIÓN

SÍMBOLOS MINEROS

MINAS

MT	MANIFESTACIÓN DE MINERALIZACIÓN IN-SITU
MP	MINA EN PRODUCCIÓN
BR	BRECHA
DS	DISMINUCIÓN
MA	MINA EN REACTIVACIÓN
LN	PROSPECTO

BANCO DE MATERIALES Y ROCAS

DIMENSIONALES

1	EN PRODUCCIÓN
2	INACTIVO
3	PROSPECTO

TIPOS DE PLANTAS

1	PLANTA DE BENEFICIO
2	PROCESADOR DE NO METALOS
3	PLANTA GEOTÉRMICA
4	PLANTA DE FUNDICIÓN
5	CARBONATIZACIÓN
6	BIOTITACIÓN

OTROS

1	SALINA
2	JAMES
3	TALO
4	TIBERIO
5	POZO DE GAS
6	CLAUQUOTERA

ALTERACIONES

1	CLORITIZACIÓN
2	OXIDACIÓN
3	CARBONATIZACIÓN
4	SILICIFICACIÓN
5	ZONITIZACIÓN
6	CARBONIZACIÓN
7	EPIDITIZACIÓN
8	GRANITIZACIÓN
9	PYRITIZACIÓN
10	PYRITIZACIÓN

SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS

---	POBLADO
---	CARRERA DE MÁS DE 100 m
---	CARRERA DE MENOS DE 100 m
---	CARRERA
---	PAVIMENTADA
---	TERACERA
---	BRECHA
---	VEREDA
---	VÍA DE F.E.C.C.
---	AEROPUERTO
---	LÍMITE ESTATAL
---	CURVA DE NIVEL
---	CORRIENTE PERMANENTE
---	CORRIENTE INTERMITENTE
---	CORRIENTE SECA
---	REQUISITANTE
---	CURVA DE NIVEL - 100 m

RESUMEN

La carta Gambara se localiza en la parte suroeste del estado de Michoacán, entre las coordenadas geográficas 18° 45' a 19° 00' de latitud norte, y 102° 00' a 102° 20' de longitud oeste, con una superficie de 472 km². Se ubica en la provincia geográfica del Eje Neovolcánico y parte de la provincia Sierra Madre del Sur, subprovincias de la Cuenca Balsas-Mexcala y Toluca-Mexcala.

La columna estratigráfica está compuesta por siete unidades litológicas, la más antigua corresponde a una secuencia volcánica constituida por emisiones piroclásticas y derrames de composición andesítica (TotTA-A) con algunas intercalaciones de riolita. Es la unidad más extensamente distribuida en la carta porque aflora en los sectores norte, oriente y suroeste y sureste; forma franjas irregulares que siguen una dirección aproximada al NW-SE. La unidad está conformada por toba, brecha y derrames andesíticos que contienen esporádicos niveles de toba riolítica. Su edad ha sido motivo de discusión, pero consistentemente se considera que puede ser del Eoceno-Oligoceno. El vulcanismo en la región continuó con emisiones de flujos y piroclásticos riolíticos (TotTR-R), los cuales afloran aisladamente en las porciones suroeste, suroeste y noroeste; la unidad está conformada por toba y flujos piroclásticos riolíticos, la edad, asignada por reportes radiométricos y por relaciones estratigráficas, es Oligoceno-Mioceno. Las rocas intrusivas de composición granito-granodiorítica (TotTA-G) forman parte del fronto de la Huastaca, expuesto en la carta La Huastaca, Las Calas y Gambara, en donde los principales afloramientos se ubican en la porción suroeste y una de menor dimensión, en la región suroeste. Frente a la carta alta yacimiento tipo pórfido cuprífero como La Verde. Su edad es Eoceno-Oligoceno, misma que se asigna por relaciones de campo y dataciones reportadas en el área de La Huastaca, y en las localidades mineras de San Isidro y La Verde en donde los datos varían de 4.2 a 3.12 ± 0.7 Ma. Afectando tanto a la secuencia volcánica andesítica, como al intrusivo, se reconocen andesitos y pequeños cuerpos subvolcánicos de pórfido andesítico (TotTPA) que se presentan como masas irregulares o como diques con afloramientos restringidos a la porción suroeste de la carta en donde su edad se asigna en base sus relaciones estratigráficas.

Ampliamente distribuido en la porción norte-centro de la carta, están depósitos de laharpíroclásticos (Qpl-R-P), constituido por una alternancia de horizontes de bloques, grava de clastos de andesita-basalto con niveles de lapilli y cenizas; por relaciones estratigráficas se los considera del Cuaternario Pléistoceno, y su origen se relaciona a la evolución del volcán Tacaná del Pléistoceno. También del Pléistoceno se registran emisiones de lavas andesíticas (Qm-A), las cuales se restringen al sector suroeste, suroeste donde se aprecian sobreposición a los depósitos de laharpíroclástico. Por último, los depósitos de arena limo (Qm-In) y aluvión (Qm-A) se ubican las planicies al pie de las sierras, y en los cauces de los ríos.

Sólo se registraron estructuras de régimen frágil que se manifiestan en la porción sur de la carta afectando a las unidades terciarias; las estructuras siguen tres orientaciones principales, la de mayor persistencia y al parecer la más antigua, presenta rumbo al NW, sobrecubriendo la falla Rio Grande, misma que conforma el graben de Nueva Italia en donde se depositó el laharpíroclástico; la segunda de dirección NE está representada por las fallas La Cabaña-Las Uvas y El Zapote-La Quebradora; el tercer sistema se orienta NS y está representado por las fallas El Huasteco y El Frontón.

El análisis de las imágenes de satélite y el levantamiento geológico confirman que las rocas terciarias de la porción sur de la carta se localizan en la zona de influencia de una zona de traza orientada al NW-SE, representada por la falla Rio Grande que es la continuación al suroeste de la falla regional Tepalcatepec. Posteriormente, fueron afectadas por un segundo sistema de fallas con rumbo al NE-SW, que se manifiesta en los cambios de dirección del Rio Grande.

El contexto geológico de la carta está relacionado con la evolución de la tectónica de placas a partir del Terciario. En ese tiempo, previo a la acreción del arco Zihuatlengo, continuó la subducción de la placa Farallón y la reactivación del arco volcánico calcohalcolino continental, caracterizado por un evento orogénico de acortamiento con vergencia predominante hacia el oriente, el cual está relacionado en tiempo y forma con la orogénesis Laramide, y consecuentemente con el origen del vulcanismo terciario que conforma parte de la Sierra Madre Occidental. El proceso tuvo etapas distintas que dieron lugar al emplazamiento de los cuerpos intrusivos y al sistema de fallas de rumbo NW. Posteriormente, durante el Mioceno, la placa se fragmentó, originando un segundo evento distensivo que provocó la separación de los bloques Jalisco y Michoacán y con ello el emplazamiento de fallas con rumbo NE-SW. El vulcanismo Cuaternario es parte de la Faja Volcánica Transmexicana la cual posiblemente, es el resultado de la subducción del sistema de placas Rivera-Cocos debajo de una placa continental deformada y fracturada.

La carta se ubica en una franja de minerales metálicos principalmente de cobre que se extiende con rumbo NW-SE, desde Guerrero hasta Michoacán. Los yacimientos están relacionados con procesos epitermales asociados a zonas de debilidad por donde ascenderían y se depositarían las soluciones. Para efectos de descripción se determinaron los áreas mineralizadas que son Los Olivos y La Campana.

El área Los Olivos se localiza en la porción centro-sur de la carta, con yacimientos de tipo epitermal emplazados en la roca volcánica andesítica. En ella se ubican los prospectos Los Olivos y Los Olivos II, manifestaciones minerales La Convalecencia y Sandoval I y las alteraciones Olivos, Sandoval, Platón y Paltos Verdes.

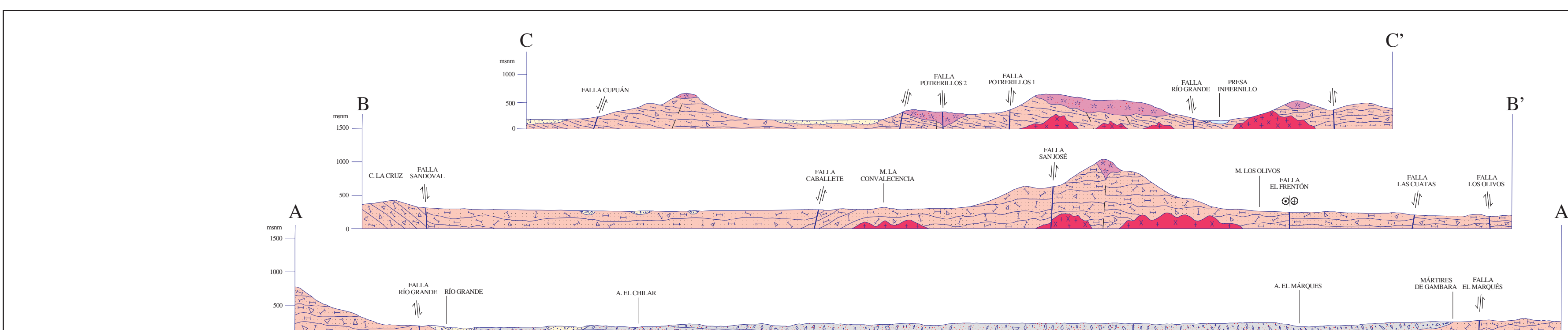
En el prospecto Los Olivos se reconocen abundantes filonías y vetillas de sílice de 1 a 1.5 m de espesor y de 4 a 5 m de ancho y 4 m de longitud, con rumbo N 60° E y echado de 70° al NW, emplazadas en una andesita andítica. Los valores de una muestra de equitita son de 0.023% de Cu; 0.007% de Fe; 0.007% de Au; 0.002% de Pb; 0.001% de Zn. Se considera prospecto de Au; 0.001% de Pb y 0.001% de Zn. En la manifestación La Convalecencia la estructura tabular contiene vetillas de sílice y magnetita diseminada en la roca; tiene 1.0 m de ancho y 4 m de longitud, con rumbo N 60° E y echado de 70° al NW, emplazadas en una andesita andítica. Los valores de una muestra de equitita son de 0.023% de Cu; 0.007% de Fe; 0.007% de Au; 0.002% de Pb; 0.001% de Zn. Se considera prospecto de Au; 0.001% de Pb y 0.001% de Zn. En la manifestación Sandoval I y II, en la primera está expuesta brecha silicificada con vetillas de cuarzo de 1.5 a 2.0 m de espesor y abundante pirita diseminada. Las vetillas se extienden a la roca de caja en menor proporción; la zona de brecha y vetillas tiene espesor de 3 a 6 m y longitud de 40 m. Las alteraciones son silicificación y oxidación por alteración de la roca. Los promedios de 12 muestras colectadas son de 0.006% de Cu, 0.007% de Fe, 0.001% de Pb y 0.001% de Zn. En la Campana II afloran crostos brechados y silicificados, algunos con gran cantidad de esferulita-hematita brechados a los fragmentos, también se observa escasa magnetita; son de 1.5 m de espesor y poca continuidad. Entre, además, una zona de vetillas de calcita en stockwork con algo de hematita. Se tomaron nueve muestras de equitita obteniendo una ley promedio de 0.001% de Au; 0.001% de Pb y 0.001% de Zn.

Las vetas El Puchote I y II están en la zona de alteración El Puchote conformada por silicificación-oxidación. Corresponden a estructuras alojadas en fallas con mineralización de hematita y sílice en forma de filonías, los valores que se obtuvieron en las muestras tomadas son bajos, del orden de decenas de ppm para el Cu, Pb y Zn, y los valores de Fe son del orden de 2.55 a 7.54 %.

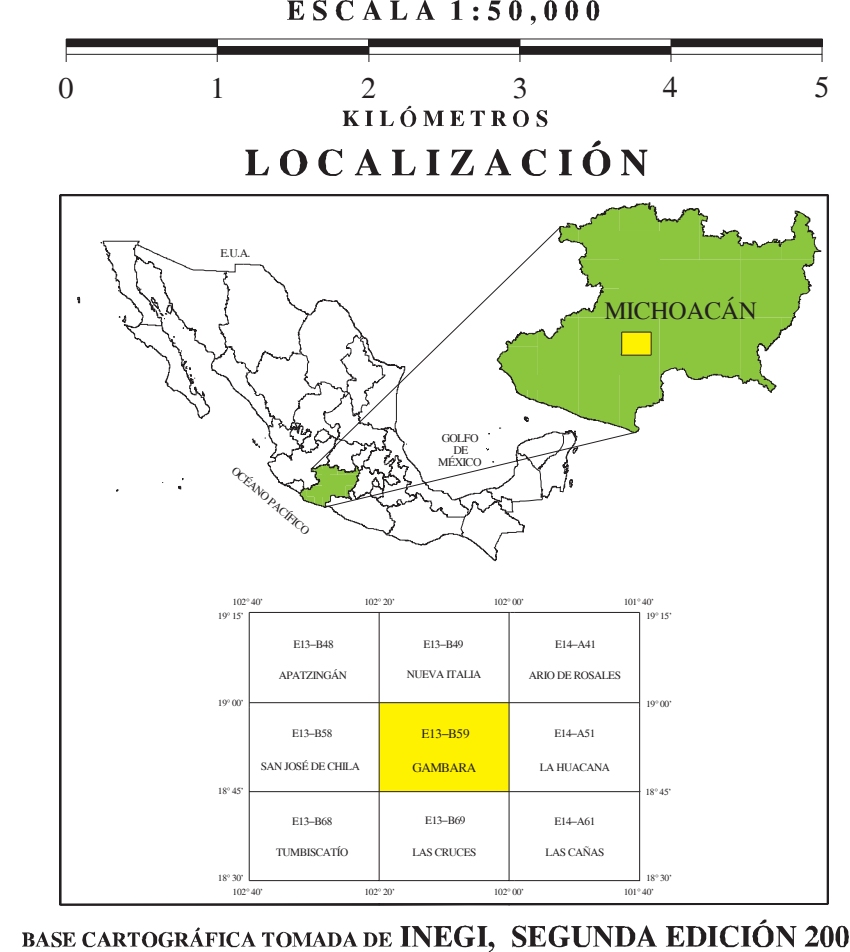
Los bancos de material lavados en laharpíroclásticos para obtener grava-sarena en El Cidreño, La Parcela, El Cidreño I, El Pedregal, Antimón, El Jabón, La V Grapa, La Zona y El Oregano, únicamente El Cidreño y La Parcela se encuentran en operación. Los bancos en toba andesítica son El Antio, El Antio 2 y El Capirito, de los cuales se obtiene balasto y grava. En granito y pórfido andesítico se ubican tres bancos, únicamente el denominado Villa Hermosa se encuentra en operación; El Coyote y El Lomoteo se encuentran inactivos.

De la interpretación estadística del muestreo de sedimento activo de arroyo se determinó la asociación mineral Pb-Cu-Zn, identificándose tres anomalías. Capuín en el extremo sur y Zimúrn y Valtierra en la porción oriental de la carta. De la distribución de oro se determinaron cuatro anomalías: La Lima, Santa Dominga, Potrerillos y El Pata Solo. La Lima, situada en el sector suroeste de la carta se considera de interés, ya que se ubica brechadamente en la roca, con espesor reducido por una matriz de cuarzo esponjoso, escasa epidota y por su cercanía al intrusivo, el cual puede ser el portador de soluciones mineralizantes.

De la interpretación estadística del muestreo de sedimento activo de arroyo se determinó la asociación mineral Pb-Cu-Zn, identificándose tres anomalías. Capuín en el extremo sur y Zimúrn y Valtierra en la porción oriental de la carta. De la distribución de oro se determinaron cuatro anomalías: La Lima, Santa Dominga, Potrerillos y El Pata Solo. La Lima, situada en el sector suroeste de la carta se considera de interés, ya que se ubica brechadamente en la roca, con espesor reducido por una matriz de cuarzo esponjoso, escasa epidota y por su cercanía al intrusivo, el cual puede ser el portador de soluciones mineralizantes.



AUTORES:
ING. VICENTE GÓMEZ ORDOZ
ING. RAFAEL VÁZQUEZ TORTOLEDO



PARA TRANSFORMAR COORDENADAS DE DATUM TIPO A NAD83:
COORDENADAS UTM. ESTAR 14° N LONGITUD
COORDENADAS UTM. ESTAR 14° N LONGITUD
COORDENADAS UTM. ESTAR 14° N LONGITUD

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLOGICO MEXICANO
BOULEVARD FELIPE ANGELES KM 9.50-4
COL. VENTA PRIETA, C.P. 42080 PACHUCA, HGO.
PRIMERA EDICIÓN SEPTIEMBRE DEL 2012
© 2012 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLOGICO MEXICANO

NOTA:
LA INFORMACIÓN DE LA CARTA ESTÁ SUJETA A CONTINUAS REVISIONES.
SE ELUSARIO CIENTA CON DATOS ARCAICOS QUE ENRIQUEZCAN
A LA CARTA. FAVOR DE ENTREGAR A LA OFICINA DE GEOLOGIA
Y GEOQUÍMICA DEL SERVICIO GEOLOGICO MEXICANO.

CARTA GEOLÓGICO-MINERA

GAMBARA E13-B59

MICHOACÁN