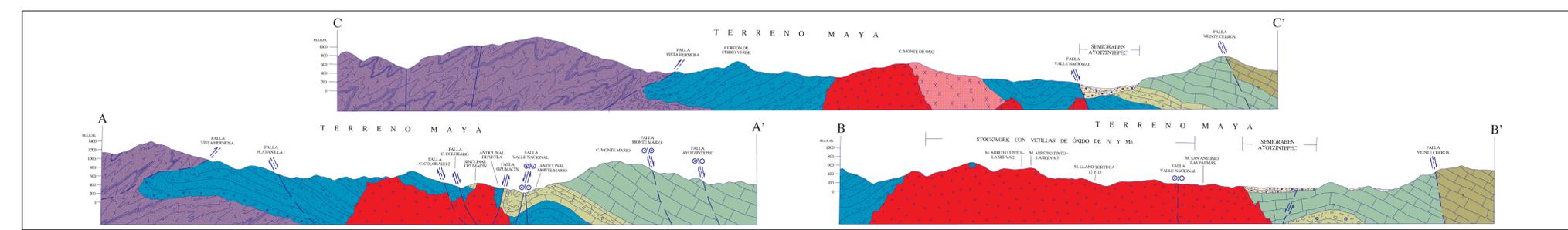


<b>SIMBOLOGÍA CUATERNARIO</b> Qbols ALUVIÓGENO	<b>TERCIARIO NEÓGENO</b> Tpi Cgpm CONGLOMERADO POLIDÉTRICO-ARENISCA	<b>CRETÁCICO SUPERIOR</b> Kscc CALIZA	<b>INFERIOR</b> Kscc CALIZA-BOLSOHA Ksccp ARENISCA-CALIZA	<b>JURÁSICO SUPERIOR</b> Jsb CALIZA	<b>MEDIO</b> Jm CALIZA	<b>PÉRMICO-CARBÓNIFERO</b> Ppcc CUARCITA-ESQUITO	<b>ROCAS ÍNEAS INTRUSIVAS</b> G GRANODIORITA Gr GRANITO
<b>ELEMENTOS ESTRUCTURALES</b> CONTACTO GEOLÓGICO CONTACTO GEOLÓGICO RUMBO Y DICHADO RECHAZO HORIZONTAL RECHAZO VERTICAL FOLIACIÓN (S) FOLIACIÓN VERTICAL (S) SEUDOSTRATIFICACIÓN APARATO VOLCÁNICO FLUJO DE LAVA FRAGMENTOS EN PLANOS METALASMA	<b>SÍMBOLOS MINEROS</b> MANRIERACIÓN EXTRACCIÓN MINERAL IN-SITU MINA EN PRODUCCIÓN MINA ABANDONADA MINA REACTIVACIÓN PROSPECTO BANCO DE ROCAS DIMENSIONABLES EN EXPLORACIÓN ABANDONADO PROSPECTO BANCO DE AGREGADOS PÉTRICOS EN PRODUCCIÓN INACTIVO PROSPECTO TIPOS DE PLANTAS PLANTA DE BENEFICIO PROCESADORA DE NO METALÚRGICA FUNDICIÓN OTROS JAMES SALINA MUESTREO PETROGRÁFICO ESQUEMA MINERAGRÁFICO RAYOS X ROCA TOTAL INCLUSIÓN FLEIDA DATACION RADIOMÉTRICA	<b>DEPÓSITOS MINERALES</b> FORMA VT VETA IR IRREGULAR EK ESTEREOCORTE SW STOCKWORK CH CHIMBENA DS DISEÑADO MA MANTO LN LENTICULAR ORIGEN 65 ENAPÓRICO 67 HIDROTÉRMAL 68 MESOTÉRMAL 14 REEMPLAZAMIENTO 15 RESIDUAL 16 SEDIMENTARIO 17 SINGÉNICO 18 VULCANÓGENO 22 SUPERGÉNICO NATURALEZA DE LA MINERALIZACIÓN OX ÓXIDO SF SULFURO NT NITRATOS NATIVOS CB CARBONATOS SE Sulfatos FL FLUORUROS SC SILICATOS SA SALES	<b>SÍMBOLOS TOPOGRÁFICOS</b> POBLADO CARRERA PAVIMENTADA TERRACERA BRECCHA VEREDA VÍA DE F.E.C. AEROPUERTO LÍMITE ESTATAL CURVA DE NIVEL CORRIENTE PERMANENTE CORRIENTE INTERMITENTE CUERPO DE AGUA				

**RESUMEN**  
La carta se localiza en la porción noreste del estado de Oaxaca, ubicada al noreste de la capital del estado, en la región conocida como Sierra Juárez. Está delimitada por las coordenadas 17° 30' 00" de latitud norte y 96° 00' 00" de longitud oeste con una extensión superficial de 800 km<sup>2</sup>.  
El acceso principal lo constituye la carretera No. 175 Oaxaca-Tlaxiaco, que le da acceso a la porción poniente, así como a la porción central a través de un camino de terracería. Otra vía de acceso es la carretera No. 145 Tlaxiaco-Palmira, hasta el poblado Reforma 145 y cruce de Playa Vicente (km 50), en donde entran caminos de terracería que se interconectan en la región.  
Fisiográficamente queda comprendida dentro de la provincia Sierra Madre del Sur y la subprovincia Tierras Altas de Oaxaca (Rizo E. 1964). Tectonoestratigráficamente se encuentra dentro de la zona de la Cuenca de Zongolica, con una columna estratigráfica que comprende desde el Paleozoico hasta el Cuaternario.  
Las rocas más antiguas pertenecen al Complejo Sierra de Juárez (PpPp7C-E), que consiste de una secuencia de cuarcitas y esquistos en facies de esquistos verdes; cuarcitas, feldspatos (ortoclasa y microclina), plagioclasas alteradas y biotita. La edad de este cuerpo intrusivo fue dada en función de su composición granítica semejante al Macizo Tronco de Chapala y al Batolito de la Mixteca, con edades isotópicas permo-triásicas, así como por un radiocarbonio, ya que existen clastos de intrusivo dentro de las areniscas de la Formación Todos Santos.  
El Complejo Sierra de Juárez, está afectado por el intrusivo Monte de Oro (TpiTpi7C-E), de composición granítica, color rosado claro, textura fanonítica de grano grueso, con cuarzo, feldspato (ortoclasa y microclina), plagioclasas alteradas y biotita. La edad de este cuerpo intrusivo fue dada en función de su composición granítica semejante al Macizo Tronco de Chapala y al Batolito de la Mixteca, con edades isotópicas permo-triásicas, así como por un radiocarbonio, ya que existen clastos de intrusivo dentro de las areniscas de la Formación Todos Santos.  
La cubierta sedimentaria del Terreno Maya, en esta región, inicia su sedimentación de forma discordante en el Jurásico medio, con una secuencia tectónica continental constituida por areniscas y limolitas de color rojo de la Formación Todos Santos, la arenisca presenta clastos de cuarzo y esquistos de la Formación Todos Santos y la limolita presenta estructura laminar y esquistosidad de fractura. Debido a la ligazón con la facies tipo 'A' que se caracteriza por la presencia de areniscas, en este estudio se le llama informalmente Formación Tipo Todos Santos (JmAr-Lm).  
Cubriendo discordantemente a la secuencia anterior, afloran calizas de color café claro a gris oscuro, pertenecientes a la Formación San Pedro (JsbP) de edad Kimmeridgiano-Tithoniano, que se presentan en pequeños remanentes en la porción noroccidental de la carta, representando el inicio de la Cuenca de Zongolica en esta región.  
Durante el Berriasiense-Aptiense, se depositó concordantemente la Formación Xantamoc (Ksccp), que consiste de areniscas, arcillas, areniscas, limolitas y margas, con intercalaciones de toba andesítica y conglomerado compuesto por fragmentos de rocas metamórficas de la Formación Todos Santos y de la Formación Todos Santos. La Formación Xantamoc, en esta región, presenta un tipo de arenisca de color café claro, dolomitizada, con lentes de pedernal, en estratos delgados a gruesos. En el área central de la carta, afloran calizas de color café claro, pertenecientes a la Formación Xantamoc, que cubren discordantemente a la Formación Xantamoc, consistiendo de calizas de color café claro y café oscuro, en estratos medianos a gruesos, alterados con dolomita de color gris oscuro, se identifica como Formación Oriñaba (JmAr-Lm).  
Cubriendo concordantemente a la Formación Oriñaba, aflora una caliza de color gris, café claro, textura masiva, wackstone y packstone, con lentes y nódulos de pedernal, con oleo e hidrocarburos, de estración mediana a gruesa, con fajas con fajas milolíticas y lavados pertenecientes a la Formación Guarmula (Kscc) de edad Triásico-Santoniano, que cubren discordantemente a la Formación Oriñaba. Presenta rumbo general NW 72° SE, con longitud aproximada de 38 km, con vergencia al NE. Existe la presencia de clastos de superficies de fallas tipo S<sub>1</sub>.  
Sobreposición de manera discordante a la secuencia biológica descrita anteriormente, se presentan depósitos de conglomerado de cuarzo, esquistos, margas, mal consolidado de color rojo, formado principalmente por clastos de cuarzo, esquistos, margas, mal consolidado y margas pertenecientes a la Formación Guarmula (Kscc) de edad Triásico-Santoniano, que cubren discordantemente a la Formación Oriñaba. Presenta rumbo general NW 72° SE, con longitud aproximada de 38 km, con vergencia al NE. Existe la presencia de clastos de superficies de fallas tipo S<sub>1</sub>.  
Estructurando la carta presenta deformación de los regímenes, decir, dúctil-frágil y frágil. El régimen dúctil está representado por el desarrollo de superficie de foliación S<sub>1</sub> en un rumbo NW 62° SE y echado al SW asociados a zonas de deformación y a la calagadura Vista Hermosa, la cual sobrepone a rocas del Complejo Sierra Juárez (PpPp7C-E) sobre la Formación Tipo Todos Santos (JmAr-Lm). Presenta rumbo general NW 72° SE, con longitud aproximada de 38 km, con vergencia al NE. Existe la presencia de clastos de superficies de fallas tipo S<sub>1</sub>.  
De los pliegues, el anticlinal de Vista que aflora en la porción noroccidental es simétrico y abierto con eje de rumbo NW 38° SE. En San Pedro Oaxaca el sistema cambia a un eje de rumbo NW 45° SE, con longitud aproximada de 35 km, en esta localidad la estructura se hace recumbente con vergencia hacia el NE, invirtiendo la secuencia. Otra estructura de este tipo, pero de menor tamaño es el Monte Mario y Tapanapa. De los sinclinales, el de Landavista presenta un eje orientado NW 60° SE, longitud de 5.5 km. Por otra parte de menor magnitud, se identificaron varias direcciones de fallamiento, en general asociadas a la falla Valle Nacional. La primera presenta una orientación NE-SW de fallamiento normal hacia el SE y representada por la falla Osumaca y La Josefina.  
El sistema Valle Nacional representado por la falla del mismo nombre, es de desplazamiento lateral derecho con una importante componente de tipo normal, tiene rumbo general NW 70° SE y echado al SW, con longitud aproximada de 35 km, hacia la porción noreste e intersecciona por la falla lateral izquierda La Tortuga, que la desplaza al norte. La falla Osumaca presenta rumbo general NW 60° SE, con longitud aproximada de 3.5 km, hacia el noreste. Otra falla normal es la falla lateral izquierda La Tortuga, que la desplaza al norte. Monte Mario, Ayotzintepec, Venete Cerros, Sovolapan, El Gavilán y La Chachalaca. Estas fallas describen una zona de fallamiento de Ayotzintepec.  
Otra dirección de fallamiento es el eje perpendicular al sistema Valle Nacional y presenta una orientación NE-SW, desarrolla desplazamientos laterales de poca extensión, tanto de tipo normal como de tipo inverso, entre las que se encuentran las fallas: Tortuga, Cerro Verde, El Brigo, Cerro, Monte de Oro 1, Monte de Oro 2, Brigo 2, Cerro Verde, Río Chiquito, Las Mojarras y otras de menor importancia y magnitud. Otras fallas tienen una orientación preferencial N-S representadas por la falla normal Puerto Negro 1, con longitud aproximada de 3.2 km. Todas estas fallas parecen pertenecer al mismo sistema contemporáneo.  
La evolución tectónica de la región se desarrolla a partir del Paleozoico-Mesozoico con la generación de una zona compleja de depósitos tipo flysch asociados a la generación de orogénesis oceánica. En el Pérmico una segunda colisión provoca metamorfismo dando origen al Complejo Sierra de Juárez (Ortega G. V., 1991).  
Durante el Jurásico medio se manifiesta una extensión en los complejos metamórficos relacionados con la acumulación de sedimentos continentales como los de la Formación Tipo Todos Santos, iniciando la evolución de veta concava entre ellas la de Zongolica (Ortega G. V., 1991). En el Triásico superior y Cretácico inferior la etapa difusiva continúa, en el Cretácico superior la región permanece estable con sedimentación cuarcita. Durante el Cretácico superior cambia la sedimentación haciéndose más calcárea de un ambiente de plataforma (Ortega G. V., op. cit.).  
Para el final del Cretácico superior y principio del Terciario, actúan en la región esfuerzos compresivos relacionados con la Orogenia Laramida, que afectó toda el área causando plegamiento y fallamiento inverso del Complejo Sierra de Juárez sobre la Formación Todos Santos, evidenciado por la falla inversa Vista Hermosa. El último evento ocurre en el Oligoceno-Mioceno con el desarrollo de fallas transcurrentes y asociadas como el sistema Valle Nacional (Ortega G. V., op. cit.).  
Con relación a yacimientos de minerales metálicos, se definió la zona mineralizada denominada Ayotzintepec, que comprende las áreas mineralizadas La Josefina, San Antonio Las Palmas y Yagalaxi. Mientras que en la porción noroccidental de la carta se determinó el área mineralizada San José Tiltepec.  
El área mineralizada La Josefina presenta un stockwork con características similares a un yacimiento tipo pórfido cuprífero; la zona consiste de calcopirita, esfalerita y valores bajos y erráticos de oro; la ganga consta de óxido de hierro y manganeso, pirita y hematita, alojados en la granodiorita del Tronco de Ayotzintepec. Las alteraciones principales son sulfatadas y propiliticas. Presenta longitud de 5.000 m, ancho de 3.000 m y desnivel de 400 m y de nivel de 200 m. Las leyes obtenidas son Au 0.11 a 0.51 g/t, Cu 0.16 a 0.5 g/t, Pb 0.18 g/t y Zn 0.24 a 0.26 g/t. Basados en las dimensiones del stockwork el potencial de esta área es interesante.  
El área prospectiva San Antonio Las Palmas, cuenta con un stockwork de ligeros característicos que el anterior. La zona consiste en calcopirita, esfalerita, calcocita, esfalerita y valores bajos y erráticos de oro; la ganga consta de óxido de hierro, pirrita y hematita, alojados en la granodiorita del Tronco de Ayotzintepec. Las alteraciones principales son sulfatadas y propiliticas. Presenta longitud de 5.000 m, ancho de 3.000 m y desnivel de 400 m y de nivel de 200 m. Las leyes obtenidas son Au 0.11 a 0.51 g/t, Cu 0.16 a 0.5 g/t, Pb 0.18 g/t y Zn 0.24 a 0.26 g/t. Basados en las dimensiones del stockwork el potencial de esta área es interesante.  
El área prospectiva Yagalaxi presenta un stockwork con meta de calcopirita, esfalerita y valores bajos y erráticos de oro; la ganga consta de óxido de hierro y cuarzo, emplazada en cuarcita y esquistos. Tiene longitud de 750 m, ancho de 50 m y desnivel de 100 m. Con leyes de Au 0.01 g/t y Zn 0.01 g/t. El área prospectiva San José Tiltepec tiene una estructura similar a la anterior, con meta de calcopirita, valores bajos y erráticos de oro y plata; la ganga es de óxido de hierro y cuarzo, emplazada en cuarcita y esquistos. Presenta longitud de 500 m, ancho de 50 m y desnivel de 300 m. Con leyes de Au 0.04 a 0.05 g/t, Ag 27 g/t y Zn 0.022 g/t.  
En lo referente a yacimientos de minerales no metálicos, se definieron las siguientes zonas: Mantequera presenta calizas y dolomita de la Formación Oriñaba. Los contenidos promedio son CaCO<sub>3</sub> 96.99%, MgCO<sub>3</sub> 0.33%, SO<sub>4</sub> 1.16%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.29%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.15% y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.25%. Resultados que indican que estas calizas son aptas para la fabricación de cal hidratada. El Palmar contiene calizas de la Formación Guarmula; de acuerdo a los resultados de análisis químicos, se dividió en porciones poniente y oriente; en la primera la composición promedio fueron CaCO<sub>3</sub> 93.24%, MgCO<sub>3</sub> 0.39%, SO<sub>4</sub> 1.49%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.65%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.15% y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.20%. Útiles para la fabricación de cal hidratada.  
En la segunda se reportan los siguientes: CaCO<sub>3</sub> 61.97%, MgCO<sub>3</sub> 34.73%, SO<sub>4</sub> 0.86%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.17%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.15% y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.20%. Útiles para la fabricación de cal hidratada. El Cerro Amalia muestra calizas y dolomita de la Formación Oriñaba. Los contenidos promedio reportados son CaCO<sub>3</sub> 77.14%, MgCO<sub>3</sub> 0.40%, SO<sub>4</sub> 1.15%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.29%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.12% y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.20%, útiles para la fabricación de cal hidratada. El potencial en las tres zonas es importante.



ESCALA 1:50,000

COORDENADAS UTM: ESTAR 27 ut. FNE  
SEMAR 28 ut. EN

CARTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR EL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO  
BOULEVARD FELIPE ÁNGELES KM 93.50 - 4  
COL. VENTA PRIETA, C.P. 42680 PACHUCA, HGO.  
PRIMERA EDICIÓN SEPTIEMBRE DEL 2002  
© 2005 DERECHOS RESERVADOS SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

NOTA:  
LA INFORMACIÓN DE LA CARTA ESTÁ SUJETA A CONTINUA REVISIÓN.  
SI EL USUARIO DE LA CARTA PRESENTA ALGUNAS DE LAS MODIFICACIONES  
A LA CARTA DEBE CONTACTAR AL SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO A LA  
DIRECCIÓN GENERAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA.

**SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO**  
**CARTA GEOLÓGICO-MINERA**  
**AYOTZINTEPEC E14-D29**  
**OAXACA**

SECRETARÍA DE ECONOMÍA