

UNIV. NAL. AUTÓN. MÉXICO, INST. GEOLOGÍA, PALEONTOLOGÍA MEXICANA, Núm 21, pte. 1,
p. 1-22, 1 lám., 2 figs.

**ESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA DEL JURASICO
SUPERIOR DE LA PARTE CENTROMERIDIONAL
DEL ESTADO DE PUEBLA**

P A R T E I

**RECONOCIMIENTO GEOLOGICO DEL AREA DE PETLALCINGO-SANTA
CRUZ, MUNICIPIO DE ACATLAN, ESTADO DE PUEBLA**

POR

***J. M. PEREZ-IBARGUENGOITIA, ALFONSO HOKUTO-CASTILLO
y ZOLTAN DE CSERNA***

C O N T E N I D O

RESUMEN	5
INTRODUCCION	5
Geografía	6
ESTRATIGRAFIA	8
Precámbrico o Paleozoico	8
Jurásico	10
Cretácico	19
Terciario	20
Cuaternario	20
TECTONICA	20
TRABAJOS CITADOS	21

I L U S T R A C I O N E S

FIGURA 1.—Mapa de localización	7
—— 2.—Tabla de correlación	9

Opuesta
a la
página

LÁMINA 1.—Bosquejo geológico del área de Petlalcingo y Santa Cruz, Estado de Puebla	22
---	----

RESUMEN

El área estudiada se encuentra a unos 200 km al sureste de la ciudad de México, en la región limítrofe de las subprovincias Altipais Oaxaqueña y Cuenca del Balsas-Mexcala, de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur de México.

La secuencia sedimentaria descansa sobre un zócalo metamórfico, compuesto de esquisto de sericita y cuarcita incluidos en el Esquisto Acatlán, de edad precámbrica o paleozoica. La unidad sedimentaria más antigua consiste en 600 m de conglomerado, arenisca y limolita, de color rojo y de origen continental, que constituye la Formación Tecomazúchil, de edad jurásica media. Sobreyace a esta unidad, con contacto transicional, una caliza con espesor aproximado de 100 m, que forma la caliza Chimeco, de edad jurásica tardía (oxfordiana), que a su vez está seguida por unos 400 m de caliza arcillosa y limolita calcárea que constituyen la Formación Mapache, también de edad jurásica tardía (kimeridgiana-portlandiana). Discordantemente sobre esta formación descansa la Formación Morelos, de edad cretácica tardía (albiana) que consiste en unos 400 m de caliza y dolomita. Sobre las unidades estratigráficas mesozoicas plegadas y erosionadas fue depositada la Formación Huajuapán, de edad terciaria (eocénica-oligocénica), que consiste en unos 200 m o más de conglomerado calizo, arenisca y limolita, todos de color rojizo, y caliza de agua dulce.

El área comprende una porción del flanco oriental de un anticlinal amplio y abierto con rumbo N-S. Los estratos de este flanco muestran una inclinación promedio de 20° al E. La foliación de las rocas metamórficas que afloran en el núcleo de este pliegue es NNE-SSW. Numerosas fallas transversales, cortan el flanco de este pliegue y son posteriores al plegamiento de las rocas mesozoicas.

INTRODUCCION

El presente estudio tuvo por objeto llevar a cabo un levantamiento geológico de un área aproximadamente de 60 km² en la parte centromeridional del Estado de Puebla, para poder establecer la secuencia estratigráfica que se encuentra en esta región.

El problema en sí fue reconocido por De Cserna quien vio la necesidad de establecer, a base de datos geológicos de campo, las relaciones que pueden tener principalmente las rocas sedimentarias del Jurásico Superior, tanto en la región de Petlalcingo, como en la región de Tlaxiaco, Oaxaca y Tehuacán, Puebla. Para la cartografía de la geología del área de Petlalcingo-Texcalapa, De Cserna, después de haber hecho un caminamiento geológico en esa área con la Sra. Gloria Alencáster de Cserna, sugirió que los estudiantes de la Carrera de Ingeniero Geólogo J. M. Pérez y Alfonso Hokuto C. fueran comisionados por la Dirección del Instituto de Geología. Pérez y Hokuto cartografiaron la geología utilizando fotografías aéreas verticales a escala de 1:25,000 y un mosaico aéreo vertical no controlado, hechos por la Cía. Mexicana Aerofoto, S. A., en 1944 que fueron gentilmente proporcionados al Instituto de Geología por la Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos. De Cserna inició a Pérez y Hokuto en el trabajo de campo, que fue llevado a cabo durante las dos últimas semanas de enero de 1964. Durante este tiempo, se cartografiaron los

contactos de las unidades estratigráficas que les indicó De Cserna y se midieron dos secciones de las rocas sedimentarias mesozoicas, desde el zócalo metamórfico.

La elaboración del mapa geológico con sus secciones estructurales estuvo a cargo de Pérez y Hokuto, mientras que la interpretación de la estratigrafía y la redacción final del presente informe a cargo de De Cserna.

GEOGRAFÍA

El área estudiada se encuentra en la parte centromeridional del Estado de Puebla, aproximadamente en la intersección de las coordenadas $18^{\circ}05'$ de latitud N y $97^{\circ}57'$ de longitud W (Figura 1).

Su límite en el norte es la Fábrica de Cemento Hércules, S. A., situada junto al km 301 de la Carretera Federal Núm. 190, en el sur las ranherías de Santa Cruz y Texcalapa y el Río Salado, en el oeste la población de Petlalcingo y la Carretera Federal antes mencionada (Figura 1 y Lámina 1). Esta última tiene un rumbo de NW-SE, y liga el área con la población de Acatlán.

De la carretera parten dos caminos de tierra; uno junto al km 303 y el otro al km 306. Estos caminos dan acceso a las ranherías ya mencionadas. El primero tiene una longitud de 9 km y sigue casi paralelo al Arroyo de La Pedrera, en dirección suroccidental y tiene una desviación hacia Texcalapa poco antes de llegar a Santa Cruz. El segundo camino es aproximadamente de 3 km de largo, con rumbo de E-W; pasa por la Mesa de La Piedra Redonda hasta el Cerro del Nanche, donde termina; desde este punto continúa una vereda hacia Texcalapa.

La población cercana de mayor importancia es Acatlán, que es cabecera de municipio del mismo nombre y dista por carretera 13 km de la Fábrica de Cemento Hércules, S. A., situada en la esquina nororiental del área estudiada. Dentro de este municipio están incluidas las ranherías de Santa Cruz y Texcalapa y el poblado de Petlalcingo.

La actividad principal de los habitantes del área es la agricultura de temporal. De menor importancia es la artesanía que consiste en alfarería y en el tejido de la palma.

El área de Petlalcingo-Texcalapa se encuentra en los límites de las subprovincias Altipaís Oaxaqueña y Cuenca del Balsas-Mexcala de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur. (Raisz, 1959).

La altura promedio la representan en el área los Cerros del Isote y del Nanche, con más de 1,600 m sobre el nivel del mar, mientras que la altura mínima se registró en un punto muy cercano de Santa Cruz, a lo largo del cauce del Río Salado, con una altura de 1,280 m sobre el nivel del mar. El clima de la región es seco y caluroso acentuándose este último en los meses de abril y mayo. La precipitación pluvial anual es de 800 mm (De la O.C., 1951, hoja 1), por lo que la vegetación consiste en diferentes variedades de

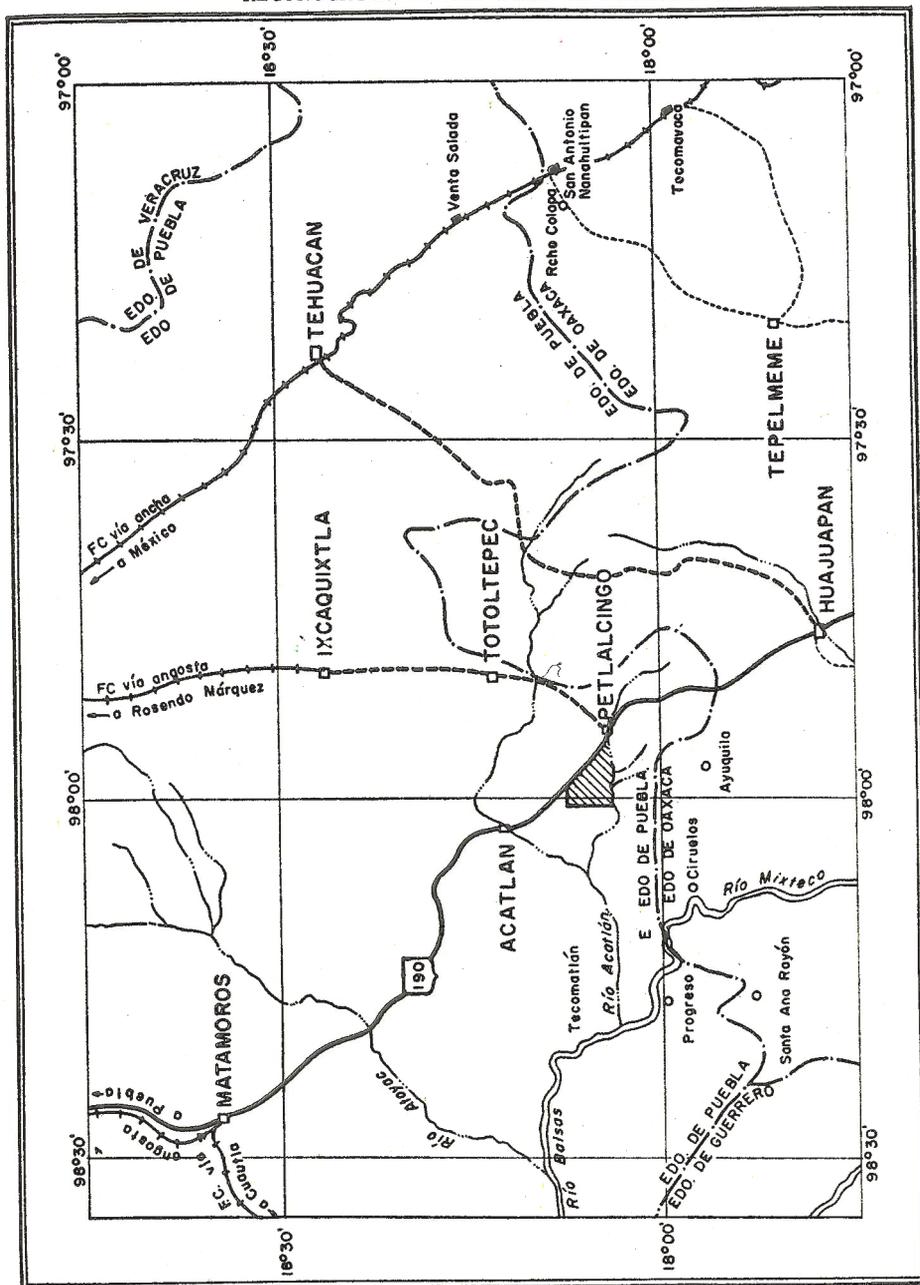


FIGURA 1.—Mapa de localización.

cactáceas, huamúchil (*Pithecellobium dulce*), tempisque (*P. caesalpinooides*) y en algunos puntos altos hay pinos.

En las partes altas la topografía es abrupta y tiene pendientes fuertes que alcanzan en algunos casos más de 45°. En las partes bajas se aprecian unos lomeríos de menor altura con formas más suaves y arredondeadas.

El desagüe del área es hacia el suroeste y está controlado por el Río Petlalcingo o Salado, que lleva agua todo el año. En este río vierten sus aguas en la época de las lluvias los Arroyos Coyotomates, Tecomazúchil, de La Pedrera y de Agua Escondida; este último después de su confluencia con el Arroyo de La Pedrera toma el nombre de Aguardiente. Todos estos arroyos tienen afluentes de menor tamaño, los cuales descienden bruscamente de las cimas de los cerros y en algunos casos tienen saltos de casi de 10 m de altura, pendientes fuertes, y paredes casi verticales que indican que el drenaje se encuentra en su etapa juvenil.

ESTRATIGRAFIA

Las rocas que afloran en el área estudiada han sido cartografiadas en ocho unidades estratigráficas y su nomenclatura junto con su correlación se muestra en la Figura 2.

En general, la secuencia estratigráfica consiste en un zócalo metamórfico, de edad precámbrica o paleozoica, que a su vez está cubierto por una serie de areniscas probablemente del Jurásico Medio, de origen continental, que gradualmente pasan a sedimentos calcáreos marinos, del Jurásico Superior. Estos estratos están cubiertos discordantemente por calizas del Cretácico Inferior, a los que a su vez sobreyacen discordantemente rocas clásticas continentales del Terciario inferior. Unos derrames volcánicos y el aluvión del Reciente completan la secuencia estratigráfica del área.

PRECÁMBRICO O PALEOZOICO

Esquisto Acatlán.—Este nombre fue dado por Salas (1949, p. 82) a los esquistos y demás rocas metamórficas, incluyendo algunos diques y diques-tratos que afloran en las cercanías del poblado de Acatlán, a poca distancia del área del presente estudio. Estas rocas metamórficas, siempre se encuentran debajo de la secuencia sedimentaria mesozoica y, por consiguiente, les asignó una edad pre-mesozoica (Salas, 1949, p. 82) implicando que se han formado de sedimentos paleozoicos por metamorfismo durante la "Revolución Apalachiana" (Salas, 1949, p. 142).

En el área de Petlalcingo-Texcalapa, las rocas más antiguas que afloran son esquistos de sericita y de clorita, que están interestratificadas con algunas capas de cuarcita y de horizontes de pizarra. Nódulos y vetillas de cuarzo en los esquistos indican los dos periodos de deformación que sufrieron estas rocas. El rumbo general de la foliación es de N-S.

ERA	SISTEMA	SERIE	EDAD	REGION NOROCCIDENTAL DE OAXACA	REGION DE PETLALCINGO SANTA CRUZ, PUEBLA	REGION DE TEHUACAN PUEBLA	
CENOZOICA	CUATERNARIO	RECIENTE		ALUVION	ALUVION	ALUVION	
		PLEISTOCENICA	1	?	?	?	
	TERCIARIO	PLIOCENICA	13	?	?	?	
		MIOCENICA	25	?	?	?	
		OLIGOCENICA	36	?	?	?	
		EOCENICA	58	FORMACION HUAJUAPAN	FORMACION HUAJUAPAN	FORMACION TEHUACAN	
PALEOCENICA	63	?	?	?			
MESOZOICA	CRETACICO	SUPERIOR	GOLFIANA	90	?	?	
			COMANCHEANA	110	FORMACION MORELOS	FORMACION MORELOS	FORMACION CIPIAPA
		INFERIOR	COAHUILIANA		?	?	FORM. SAN JUAN RAYA
			FORMACION VIRGEN		?	?	FORMACION ZAPOTITLAN
	JURASICO	SUPERIOR	SABINIANA		?	?	
					FORMACION MAPACHE		
					Caliza con <i>Cidaris</i>	CALIZA CHIMECO	?
			MEDIA		GRUPO TECOCOYUNCA	FORMACION TECOMAZUCHIL	LECHOS ROJOS
	TRIASICO	SUPERIOR		181	?	?	
					?	?	
MEDIA			201	?	?		
					FORMACION ROSARIO		
PALEOZOICA	PERMICO	SUPERIOR	280	?	?		
		MEDIA					
	INFERIOR						
	SUPERIOR						
	PENSILVANICO	MEDIA					
		INFERIOR					
	MISISIPICO	SUPERIOR					
		MEDIA					
	DEVONICO	SUPERIOR	365				
		MEDIA					
SILURICO	SUPERIOR	500					
	MEDIA						
ORDOVICICO	SUPERIOR						
	MEDIA						
CAMBRICO	SUPERIOR						
	MEDIA						
PRECAMBRIICO	INFERIOR		COMPLEJO BASAL METAMORFICO	ESQUISTO ACATLAN	ESQUISTO ACATLAN		

FIGURA 2.—Tabla de correlación.

Por su posición estratigráfica, por su litología y por su rumbo de foliación, se correlacionan estas rocas metamórficas con el Esquisto Acatlán y se denominan con el mismo nombre.

JURÁSICO

Formación Tecmazúchil.—Con este nombre se denomina una secuencia de conglomerados, areniscas y limolitas, de origen continental, y de color beige a rojizo, que descansan con discordancia angular sobre el Esquisto Acatlán, al este de las rancherías de Santa Cruz y Texcalapa. Esta secuencia está cubierta por la Caliza Chimeco, de edad oxfordiana, por un contacto transicional.

La parte basal de esta formación consiste de un conglomerado cuarzoso en que también abundan fragmentos de rocas metamórficas. Este conglomerado cuarzoso tiene un espesor aproximado de 135 m, y se pueden observar afloramientos excelentes en las cercanías de Santa Cruz y Texcalapa, particularmente en los Cerros del Borrego y de La Sillera y en el Arroyo Tecmazúchil. Por su carácter litológico distinto, en trabajos posteriores ameritaría nombrar a esta parte basal como una unidad estratigráfica aparte.

El resto de la formación consiste en la alternancia de areniscas, limolitas y algunas lutitas con un espesor aproximado de 600 m. Las areniscas son de grano mediano que hacia arriba en la secuencia disminuyen a tamaño fino. Muy a menudo las areniscas muestran diastratificación, y son de color beige a amarillo rosáceo. Las limolitas y las lutitas generalmente tienen color rojizo a morado.

Se observó un cuerpo de basalto de olivino que aflora en el Arroyo Tecmazúchil, en el cruce de éste con la vereda que va de Petlalcingo a Santa Cruz. Debido a la gran cantidad de talud que cubre los contactos de este cuerpo basáltico, no se pudo establecer su verdadera estructura y así no se sabe si se trata de un diquestrato o bien de un derrame de lava que está interestratificado con las areniscas.

Rocas basálticas también se observaron en el Arroyo de La Pedrera, a unos 500 m río arriba desde la confluencia de éste con el Arroyo de Agua Escondida, y en el cauce del Río Petlalcingo así como en el Cerro de Tecolote, al sur de Cerro del Nanche.

El contacto superior de esta unidad con la Caliza Chimeco es completamente transicional, y está marcado por el primer estrato de caliza marina que aparece en la sección, y constituye la base de la Caliza Chimeco.

No se han encontrado fósiles en esta formación, y por consiguiente, no es posible fijar su edad por métodos paleontológicos. Sin embargo, por la relación que tiene con la Caliza Chimeco suprayacente, por un lado, y por otro por las relaciones estratigráficas regionales que se conocen, es posible proponer una clasificación plausible para esta formación. La presencia de capas

carboníferas del Jurásico Medio en el noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero se conoce desde hace mucho tiempo y se refieren al Grupo Tecocoyunca (Erben, 1956, p. 25), que tiene un contacto transicional con las calizas oxfordianas suprayacentes. Esta secuencia carbonífera, sin duda se acumuló en una región que estaba cercana a la costa y por consiguiente tuvo que estar bordeada hacia el área positiva por fajas de sedimentos de facies cada vez con menos elementos marinos. Esta interpretación parece ser bastante válida en vista de los datos que reportó Calderón-García (1956, p. 13-15) de la región al noreste de Petlalcingo como Formación Matzitzí y Lechos Rojos del Jurásico Inferior y Medio, aunque la evidencia paleobotánica presentada por este mismo autor tampoco es conclusiva en cuanto a la edad jurásica temprana y media. Así es que al sur y suroeste del área de Petlalcingo-Tezcalapa parece que se localizó la cuenca carbonífera mientras que en las cercanías de Petlalcingo y al noreste de allí, se acumularon sedimentos continentales durante el Jurásico Medio. En vista de esta interpretación la Formación Tecomazúchil se correlaciona con el Grupo Tecocoyunca del noreste de Guerrero y noroeste de Oaxaca, en la inteligencia de que su parte inferior posiblemente sea correlativa al Conglomerado Cualac (Guzmán, 1950, p. 108), y se le asigna una edad jurásica media. La Formación Tecomazúchil, como descansa sobre el Esquisto Acatlán, tiene en su base una unidad de grano grueso y hacia arriba paulatinamente disminuye en tamaño de grano y pasa transicionalmente a capas marinas, constituye un depósito tipo *Molasse*, carácter que ya ha sido señalado para el Grupo Tecocoyunca recientemente (Alencáster de Cserna, 1963, p. 8).

Caliza Chimeco.—La Caliza Chimeco comprende una secuencia de capas de caliza que sobreyacen con contacto transicional a la Formación Tecomazúchil y subyacen a la Formación Mapache. El nombre de esta formación se tomó del Cerro Chimeco, que está formado de esta caliza, y este cerro se asigna como localidad tipo, situado al norte del Arroyo Tecomazúchil a 5.6 km al oeste de Petlalcingo. (Lámina 1).

La Caliza Chimeco consiste de caliza y calcarenita compactas y sucias, con espesor de 92 a 100 m, en estratos medianos a gruesos, de color gris pardusco y café, que al intemperizarse adquieren un color amarillento. Estilolitas a lo largo de los planos de estratificación son comunes. En la parte inferior de la formación las capas gruesas son más comunes, y algunas son oóliticas, mientras que en la parte superior, las capas tienden a ser algo más delgadas y arcillosas. La parte inferior de la formación carece de fósiles, pero la parte superior contiene abundantes equinoides, espinas de éstos, pelecípodos y huellas o rellenos de gusanos.

Se han medido dos secciones de esta formación; la más completa se encontró en el Arroyo de Tecomazúchil, en la falda meridional del Cerro Chimeco, la cual se designa como sección-tipo de esta formación; la otra sección se designa como sección de referencia. (Lámina 1).

Sección-tipo de la Caliza Chimeco, medida en el Arroyo Tecamazúchil, inmediatamente al sur del Cerro Chimeco, a 5.6 km al oeste de Petlalcingo.

UNIDAD	LITOLÓGIA	(METROS) ESPESOR
BASE		
1	Caliza de color gris, interestratificada con limolita	1.5
2	Caliza de color gris-pardo, en estratos medianos	19.5
3	Arenisca de color café pardo, en estratos medianos con algunas partes calcáreas	36.3
4	Calcarenita de color gris pardo, en estratos gruesos, interestratificada con limolita de color café pardo, que intemperiza en amarillo, en estratos delgados a medianos. Se colectaron ejemplares de <i>Cidarid submarginata</i> , <i>Lima comatulicosta</i> , <i>Gryphaea mexicana</i> , <i>Myophorella sologureni</i> y <i>Pinna quadrifrons</i>	42.3
CIMA		Total: 99.6 m

Sección de referencia de la Caliza Chimeco, medida en el Arroyo del Agua Escondida, a 1.7 km al suroeste del km 301 de la carretera Acatlán-Petalcingo.

UNIDAD	LITOLÓGIA	ESPESOR (METROS)
BASE		
1	Caliza compacta de color gris, en estratos gruesos, con estilolitas, y muchas vetillas de calcita	9.0
2	Caliza gris pardo y compacta, que intemperiza a un color rojizo, en estratos gruesos	6.0
3	Caliza gris nodular en estratos gruesos, interestratificada con esta misma en estratos delgados. Contiene espinas de equinoides	3.0
4	Caliza gris pardo, poco nodular, en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea ("marga") de color amarillo, en estratos delgados. La caliza contiene espinas de equinoides, ostras y rellenos de gusanos, mientras que la limolita solamente ostras	6.0
5	Caliza gris nodular en estratos gruesos, que contiene ostras, interestratificada con caliza arcillosa gris, en estratos medianos	3.0
6	Caliza arcillosa y nodular, de color gris verdoso, interestratificada con limolitas calcáreas. La caliza contiene abundantes espinas de equinoides	3.0
7	Caliza arcillosa, muy compacta y dura, de color gris pardo, que intemperiza en un color amarillento. Contiene abundantes pelecípodos, principalmente <i>Myophorella sologureni</i> , <i>Lima comatulicosta</i> , <i>Gryphaea</i>	

UNIDAD	LITOLOGÍA	ESPESOR (METROS)
	<i>mexicana, Eomiodon microphyes, Pleuromya inconstans, Pholadomya fidicula, y P. protei</i>	6.0
8	Caliza nodular, gris pardo en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea, de color amarillo, en estratos medianos. Contiene pocos pelecípodos ..	1.5
9	Caliza arcillosa nodular, de color gris pardo, en estratos medianos, con abundantes espinas de equinoides y vetillas de calcita	3.0
10	Caliza nodular, de color gris pardo que intemperiza en amarillo, en estratos medianos con abundantes vetillas de calcita y espinas de equinoides	10.5
11	Caliza gris pardo en estratos medianos con abundantes pelecípodos: <i>Lima comatulicosta, Myophorella sologureni, Pinna quadrifrons, Eomiodon microphyes, y Pholadomya fidicula</i> . Está interestratificada con limolita calcárea de color verdoso, en estratos delgados	3.0
12	Caliza arcillosa de color gris pardo, algo azulosa, en estratos medianos a gruesos, con abundantes vetillas de calcita y espinas de equinoides	7.5
13	Limolita calcárea de color gris pardo, en estratos medianos poco endurecidos	6.0
14	Caliza arcillosa, compacta, de color gris azuloso, en estratos medianos, con abundantes vetillas de calcita y espinas de equinoides	3.0
15	Caliza arcillosa, compacta, de color gris, en estratos medianos y gruesos. Algunos horizontes muestran coloración rojiza por alteración. Contiene equinoides, corales y <i>Gryphaea mexicana, Lima comatulicosta, y Pleuromya inconstans</i>	18.5
16	Caliza arcillosa, compacta, de color gris, en estratos gruesos, con abundantes vetillas de calcita y pelecípodos	3.0
CIMA	Total:	92.0

La fauna que se colectó en esta formación es indicativa de una edad oxfordiana para la mitad superior de la Caliza Chimeco. La falta de fósiles en la parte inferior no necesariamente indica una edad sensiblemente más antigua de estos estratos, sino puede implicar condiciones ecológicas no propicias ya sea para los organismos encontrados más arriba o bien para la conservación de éstos.

La Formación Mapache, de edad kimeridgiana y portlandiana, sobreyace a la Caliza Chimeco, por lo cual ésta se correlaciona con formaciones de edad oxfordiana y de posición stratigráfica semejante, como la "caliza con *Cidaris*" (Burckhardt, 1930, p. 99) y la Caliza Teposcolula (Salas, 1949, p. 105; Erben, 1956, p. 52-57, 117) en el noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero, la parte inferior de la Formación Tamán (Heim, 1940, p. 334; Imlay, 1952, p. 971; Erben, 1956, p. 40-42) en el noreste de Puebla, y la Caliza Zuloaga y

la Formación La Gloria (Imlay, 1937, p. 599; 1938, p. 1657) en el noreste y norte de México.

Se considera que la Caliza Chimeco es la unidad basal de la secuencia marina transgresiva jurásica tardía.

Formación Mapache.—Se da este nombre a una secuencia de calizas arcillosas que están interestratificadas con limolitas y lutitas calcáreas, que sobreyacen concordantemente a la Caliza Chimeco y están cubiertas discordantemente por estratos de la Formación Morelos o de la Formación Huajuapán. El nombre de la formación se origina de la Barranca del Mapache que se designa como localidad-tipo. La sección-tipo se encuentra inmediatamente al norte del Arroyo Tecamazúchil a 5.2 km al oeste de Petlalcingo (Lámina 1).

El contacto inferior de esta formación lo constituye el primer intervalo de caliza arcillosa interestratificada con limolita calcárea en capas no bien definidas, que sobreyace a un banco de caliza sucia, de color gris-pardusco, con abundantes ostras, el cual constituye la cima de la Caliza Chimeco. La cima de la formación ha sido erosionada, ya que la unidad sobreyacente más antigua es la Formación Morelos.

Se han medido dos secciones de esta formación; la más completa se encuentra en la Barranca del Mapache, que se designa como sección-tipo, y la otra, es la sección de referencia.

Sección-tipo de la Formación Mapache, medida inmediatamente al norte del Arroyo de Tecamazúchil, a 5.2 km al oeste de Petlalcingo, a través de la Barranca del Mapache.

UNIDAD	LITOLÓGÍA	(METROS) ESPESOR
BASE		
1	Caliza arcillosa, de color gris amarillento, muy poco compacta, con abundantes pelecípodos, <i>Astarte ajuriana</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Lucina potosina</i> , <i>Lucina potosina metrica</i>	15.0
2	Caliza arcillosa, muy compacta, de color gris pardo, en una sola capa	1.0
3	Caliza arcillosa, de color beige, en estratos medianos, con abundantes ejemplares de <i>Decipia</i> sp., <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Anatina</i> sp., <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Lucina balmensis</i> , interestratificada con limolita calcárea poco litificada	80.0
4	Caliza arcillosa, compacta, de color gris-crema, en capas medianas a gruesas, con abundantes pelecípodos en la parte superior	6.0
5	Caliza arcillosa compacta, de color pardo amarillento, en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea poco litificada, de color gris pardo, en estratos delgados. La caliza contiene pelecípodos: <i>Tapes cu-</i>	

UNIDAD	LITOLOGÍA	(METROS) ESPESOR
	<i>neovatus, Pleuromya inconstans, Astarte ajuriana, Lucina potosina</i>	7.5
6	Caliza arcillosa de color pardo café en capas delgadas y medianas, con abundantes ostras, <i>Decipia</i> sp. e <i>Idoceras</i> sp	10.5
7	Calizas arcillosas, de color crema, poco litificada, en estratos medianos	16.5
8	Caliza arcillosa, muy compacta, de color gris, en capas delgadas a medianas	12.5
9	Caliza arcillosa, poco litificada, de color café pardo, en estratos medianos	15.0
10	Caliza poco arcillosa, dura y compacta, de color gris, en estratos medianos, interestratificada con estratos delgados de la misma litología	15.0
11	Caliza arcillosa, de color gris, en estratos delgados a medianos, interestratificada con limolita calcárea, en estratos delgados. Abundantes pelecípodos: <i>Tapes cuneovatus, Astarte ajuriana, Lucina balmensis, Lucina potosina, Lucina potosina metrica, Pleuromya inconstans</i>	22.5
12	Caliza arcillosa, de color gris, poco litificada, en estratos medianos con <i>Rhynchonella arellanoi</i>	7.5
13	Caliza arcillosa, de color gris oscuro, en estratos medianos. Contiene abundantes ejemplares de <i>Lucina potosina metrica, Pleuromya inconstans, Tapes cuneovatus, Astarte ajuriana</i>	39.5
14	Limolita calcárea, poco litificada, de color crema. Contiene abundantes ejemplares de <i>Anatina</i> sp., <i>Lucina balmensis, Pleuromya inconstans</i> y <i>Tapes cuneovatus</i>	10.5
15	Caliza arcillosa, de color gris, compacta, en estratos medianos	6.0
16	Caliza arcillosa, de color gris pardo, en estratos medianos, poco litificada. Contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi, Pleuromya inconstans, Tapes cuneovatus</i> y <i>Anatina</i> sp	58.0
17	Caliza arcillosa, de color crema, en estratos medianos. Contiene <i>Decipia</i> sp	24.5
18	Limolita calcárea, de color gris pardo en estratos medianos, bien litificados. Contiene <i>Rhynchonella arellanoi</i> y <i>Anatina</i> sp.	21.5
19	Caliza arcillosa, de color gris café, en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea de color crema, poco litificada con <i>Rhynchonella arellanoi</i> ..	20.0
	Total:	389.0

Contacto discordante con la Formación Morelos

Sección de referencia de la Formación Mapache, medida en el Arroyo del Agua Escondida, a 1.3 km al suroeste del km 301 de la Carretera Acahualtán-Petalcingo.

UNIDAD	LITOLÓGÍA	ESPESOR (METROS)
BASE		
1	Caliza de color gris pardo amarillento, material deleznable, con abundantes ejemplares de <i>Anatina</i> sp., <i>Lucina balmensis</i> , <i>Lucina potosina metrica</i> , <i>Pleuromya inconstans</i>	3.0
2	Caliza arcillosa, de color gris pardo interestratificada con limolita calcárea, de color gris pardo, en estratos delgados, deleznales, poco litificados	1.5
3	Limolita calcárea, de color gris, poco litificada, en estratos medianos, con abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> , <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Arctica coterói</i> , <i>Lucina balmensis</i>	18.5
4	Limolita calcárea, de color gris, en estratos gruesos alternando con estratos delgados a medianos. Contiene abundantes ostras grandes y <i>Rhynchonella arellanoi</i> . Toda la unidad es poco litificada	15.5
5	Caliza arcillosa, compacta y nodular, de color gris verdoso, en estratos medianos a gruesos	4.5
6	Caliza arcillosa compacta, de color gris pardo, en estratos medianos a gruesos, con abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Anatina</i> sp., y <i>Lucina potosina</i>	9.0
7	Limolita calcárea, poco litificada, de color gris café claro, en estratos medianos. Contiene abundantes ejemplares de <i>Lucina balmensis</i> , <i>Lucina potosina metrica</i> , <i>Pleuromya inconstans</i> , <i>Anatina</i> sp. y tubos de gusanos	18.5
8	Caliza arcillosa, de color gris, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea, de color gris pardo, en estratos delgados poco litificados	15.5
9	Caliza arcillosa, compacta, de color gris, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados	1.5
10	Caliza arcillosa, de color gris pardo, en estratos gruesos, interestratificada con limolita calcárea, poco litificada, en estratos delgados. Contiene abundantes ostras, espinas de <i>Cidarís</i> y tubos de gusanos	7.5
11	Caliza poco arcillosa, nodular, de color gris pardo, en estratos medianos	16.5
12	Limolita calcárea, de color gris pardo, en estratos medianos, poco litificados	1.5
13	Caliza arcillosa, de color gris pardo, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea poco litificada, en estratos delgados	3.0

UNIDAD	LITOLOGÍA	(METROS) ESPEJOR
14	Caliza arcillosa compacta, de color gris, en estratos delgados, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados, poco litificados. La caliza contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> , <i>Purpuroidea acatlana</i> , <i>Harpagodes oceani</i> y <i>Trachynerrita nodilirata</i>	1.5
15	Caliza arcillosa, color gris, en estratos medianos ...	
16	Caliza arcillosa, poco litificada, de color gris pardo, en estratos medianos	12.0
17	Caliza arcillosa, de color gris, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea, de color café claro, en estratos delgados. La caliza contiene abundantes fósiles	7.3
18	Caliza arcillosa de color gris pardo, en estratos de 40 cm, con vetillas de calcita y abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i>	3.0
19	Caliza arcillosa, de color gris pardo, muy fracturada, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados. La caliza contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i> ..	6.0
20	Caliza arcillosa de color gris, poco litificada, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados. La caliza contiene abundantes ejemplos de <i>Rhynchonella arellanoi</i> , <i>Tapes cuneovatus</i> , <i>Anatina</i> sp., <i>Lucina potosina</i> y <i>L. potosina metrica</i>	7.5
21	Caliza arcillosa, de color gris claro, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea, en estratos delgados	3.0
22	Caliza arcillosa, de color gris claro, nodular, en estratos medianos	13.5
23	Caliza arcillosa, compacta, de color gris claro crema, en estratos medianos, interestratificada con limolita calcárea en estratos delgados, poco litificada. Contiene pocos fósiles	1.5
24	Caliza arcillosa, de color gris pardo. Estratos más o menos de 15 cm, con estratificación ondulante, interestratificada con limolita calcárea de 30 cm. ..	7.5
25	Caliza arcillosa, compacta, de color gris pardo, en estratos de 40 cm. Contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i>	4.5
26	Caliza arcillosa, de color gris pardo, en estratos medianos a gruesos, poco litificada. Contiene abundantes ejemplares de <i>Rhynchonella arellanoi</i>	10.5
27	Caliza arcillosa, de color café pardo a gris pardo, en estratos medianos, poco litificada	7.5
Total:		201.3
Contacto discordante con la Formación Huajuapán		

Los casi 400 m de estratos que afloran debajo de la Formación Morelos (Cretácico Inferior) contienen una fauna que es indicativa en la parte inferior de Kimeridgiano, y en la parte superior de Portlandiano. La falta de amonitas bien conservados de la parte superior de la Formación Mapache en particular, y su escasez en toda la formación en general, no permiten establecer con exactitud el alcance stratigráfico de esta formación en cuanto a pisos y subpisos europeos.

La posición stratigráfica de la Formación Mapache encima de la Caliza Chimeco y su naturaleza "margosa", junto con su fauna, permite correlacionarla con formaciones de edad, posición stratigráfica, litología y fauna semejantes. Así es que esta formación es correlativa con la Caliza Chinameca (Burckhardt, 1930, p. 97; Benavides-García, 1950, p. 604) del sur y sureste de México; parcialmente con las calizas delgadas algo carboníferas que acusan una edad kimeridgiana y afloran en la región de Amoltepec en la parte centromeridional de Oaxaca (Flores, 1908, p. 115; Burckhardt, 1930, p. 99); con la parte superior de la Formación Tamán, recientemente denominada Miembro Villa Juárez (Bonet y Carrillo, 1961, p. 265) en los Estados de Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz; con la Formación Pimienta en el Estado de San Luis Potosí (Heim, 1926, p. 84); con la Formación Las Trancas (Seegerstrom, 1961, p. 30), en el Estado de Querétaro, y con las Formaciones La Casita (Imlay, 1936, p. 2110) y La Caja (Imlay, 1938, p. 1659) del norte y noreste de México.

La ausencia relativa de amonitas en la Formación Mapache junto con la abundancia de pelecípodos, muy especialmente ostras y braquiópodos y la gran cantidad de material detrítico fino (*i. e. limo*), indican que esta formación se originó en un mar somero, probablemente en la zona infralitoral en la que las corrientes suministraron sólo material fino.

No obstante que el mar probablemente ha sido somero durante el lapso comprendido entre el Oxfordiano y el Portlandiano en la región de Petalcingo-Texcalapa, tanto las evidencias físicas como paleontológicas indican un depósito ininterrumpido durante este tiempo. Por otra parte, en la región de Tlaxiaco, entre los estratos oxfordianos y los más altos del Jurásico Superior (Titoniano) no se han encontrado estratos correspondientes al Kimeridgiano y Portlandiano (Buckhardt, 1930, p. 99). Conviene también mencionar que en la región que se extiende al este entre Petalcingo y Tehuacán, entre los "Lechos Rojos" y las formaciones de Cretácico Inferior (Barremiano), Calderón García (1956) no identificó ningún estrato del Jurásico Superior.

Las relaciones arriba mencionadas, indican claramente que en el sur de México hacia el final del Jurásico y principios del Cretácico, la configuración del terreno era muy irregular, y a su vez estaba modificada por movimientos verticales desiguales que transformaron grandemente la configuración de los mares de esos tiempos. Se explica así la falta de sedimentos correspondientes al Kimeridgiano y Portlandiano en la región de Tlaxiaco y la presencia de sedimentos del Neocomiano, así como la falta de la secuencia oxfordiana-hauteriviana en la región de Petalcingo-Tehuacán.

CRETACICO

Caliza Morelos.—Una secuencia gruesa de calizas, con miliólidos y rudistas sobreyace con discordancia a la Formación Mapache. Salas (1949, p. 114) llamó estas calizas como “Caliza Petlancingo” del Cretácico Superior, aclarando que los fósiles que él encontró no eran identificables. Recientemente, Erben (1956, p. 61-69) abordó el problema que presentó la estratigrafía de la “Caliza-Petlancingo” y reportó de ella *Hippurites resectus mexicana* Bárcena cuyo alcance estratigráfico está limitado al Turoniano. En este mismo trabajo, Erben (1956, p. 70) precisó paleontológicamente la edad turoniana de la Marga Tilantongo que sobreyace concordantemente a la “Caliza Petlancingo”.

Es oportuno mencionar que en la localidad-tipo, la “Caliza Petlancingo” (el “Arroyo Petlancingo” de Salas también llamado Río Salado) recientemente Carl Fries, Jr. (comunicación personal) colectó miliólidos idénticos a los de la Formación Morelos (Fries, 1960, p. 44), de edad albiana-cenomaniana temprana. De acuerdo con lo estipulado en el Código de la Nomenclatura Estratigráfica, aquí se recomienda que se abandone el nombre “Caliza Petlancingo” y las rocas que afloran en esa localidad se consideren como la Formación Morelos. Se optó por extender la Formación Morelos en preferencia de la Formación Cipiaga (Calderón-García, 1956, p. 20-23) a pesar de que ésta tiene una larga historia (Aguilera, 1906), por estar la Formación Morelos mejor descrita, por no tener historia confusa y por el hecho de que su relación con la Formación Cuautla (Fries, 1960, p. 60) suprayacente, de edad turoniana, está muy bien establecida. Esta circunstancia es importante en los trabajos futuros sobre regiones circundantes hacia el sur, de donde ya reportó Erben (1956, p. 66-67) fósiles rudistas muy comunes en la Formación Cuautla.

En el área de Petlancingo-Texcalapa, la Formación Morelos consiste principalmente de estratos gruesos de caliza compacta, de color gris oscuro a gris claro crema, con algunos horizontes con nódulos de pedernal negro en la parte inferior. Miliólidos y rudistas se encuentran principalmente en los dos tercios superiores de la formación que aflora en la región. Se estima que en la región estudiada, aflora una secuencia aproximadamente de 400 m en que también se encuentran estratos dolomíticos.

Las prominencias topográficas más importantes del área estudiada están formadas por estratos de la Formación Morelos, como es el Cerro de Sangre de Grado, el Mojote de La Pedrera, el Cerro del Isote y el Cerro de La Piedra Redonda.

La Formación Morelos está cubierta discordantemente por estratos de conglomerados calizos, limolitas y areniscas rojas, todos pertenecientes a la Formación Huajuapán, del Terciario Inferior.

Por su contenido de micro y microfósiles, la Formación Morelos en el área de Petlancingo-Texcalapa es de edad albiana-cenomaniana temprana (?), y se correlaciona con la Formación Cipiaga de la región de Petlancingo-Tehuacán (Calderón-García, 1956, p. 20); con la parte superior de la Caliza Maltrata (cf. Imlay, 1944, p. 1127) de la región meridional del Estado de Veracruz; con la Caliza Sierra Madre (Gutiérrez-Gil, 1956, p. 22; Chubb, 1959, p. 733)

del Estado de Chiapas; con la Caliza El Doctor (Wilson *et al.*, 1955, p. 2) en los Estados de Querétaro, Hidalgo y San Luis Potosí; con la Caliza Tamaulipas y sus equivalentes en la porción central de la Sierra Madre Oriental y con la Caliza Aurora (Burrows, 1910, p. 96) del norte y noreste de México.

TERCIARIO

Formación Huajuapán.—Los conglomerados calizos, limolitas y areniscas rojas, que sobreyacen con discordancia a la Formación Morelos y formaciones más antiguas, se incluyen en la Formación Huajuapán (Salas, 1949, p. 120). Los sedimentos que componen esta formación son de origen continental y fueron derivados de rocas mesozoicas y premesozoicas que afloran en las regiones circundantes. Algunos horizontes consisten en un conglomerado calizo con cemento o matriz de caliza de agua dulce, como, por ejemplo, cerca de la Fábrica de Cemento Hércules, en el Km 301 de la Carretera Acatlán-Petlalcingo, en la boca del Arroyo de Agua Escondida. En otras partes, la matriz del conglomerado calizo está formado por una limolita roja.

Fuera del área del mapa, la Formación Huajuapán está cubierta por rocas volcánicas del Terciario.

Por su litología y por sus relaciones con las formaciones sub y suprayacentes, se correlaciona la Formación Huajuapán con el Grupo Balsas (Fries, 1960, p. 91) de los Estados de Morelos y Guerrero; con la Formación Tehuacán (Calderón-García, 1956, p. 23) de la región de Petlalcingo y Tehuacán, Estado de Puebla y con otros depósitos continentales del Terciario inferior de la parte central y norte de México.

CUATERNARIO

Aluvión.—La distribución de aluvión está limitada a las partes más amplias del cauce del Río Salado, en las cercanías de Santa Cruz, donde consiste en grava de río, de extensión y espesor muy limitados.

T E C T O N I C A

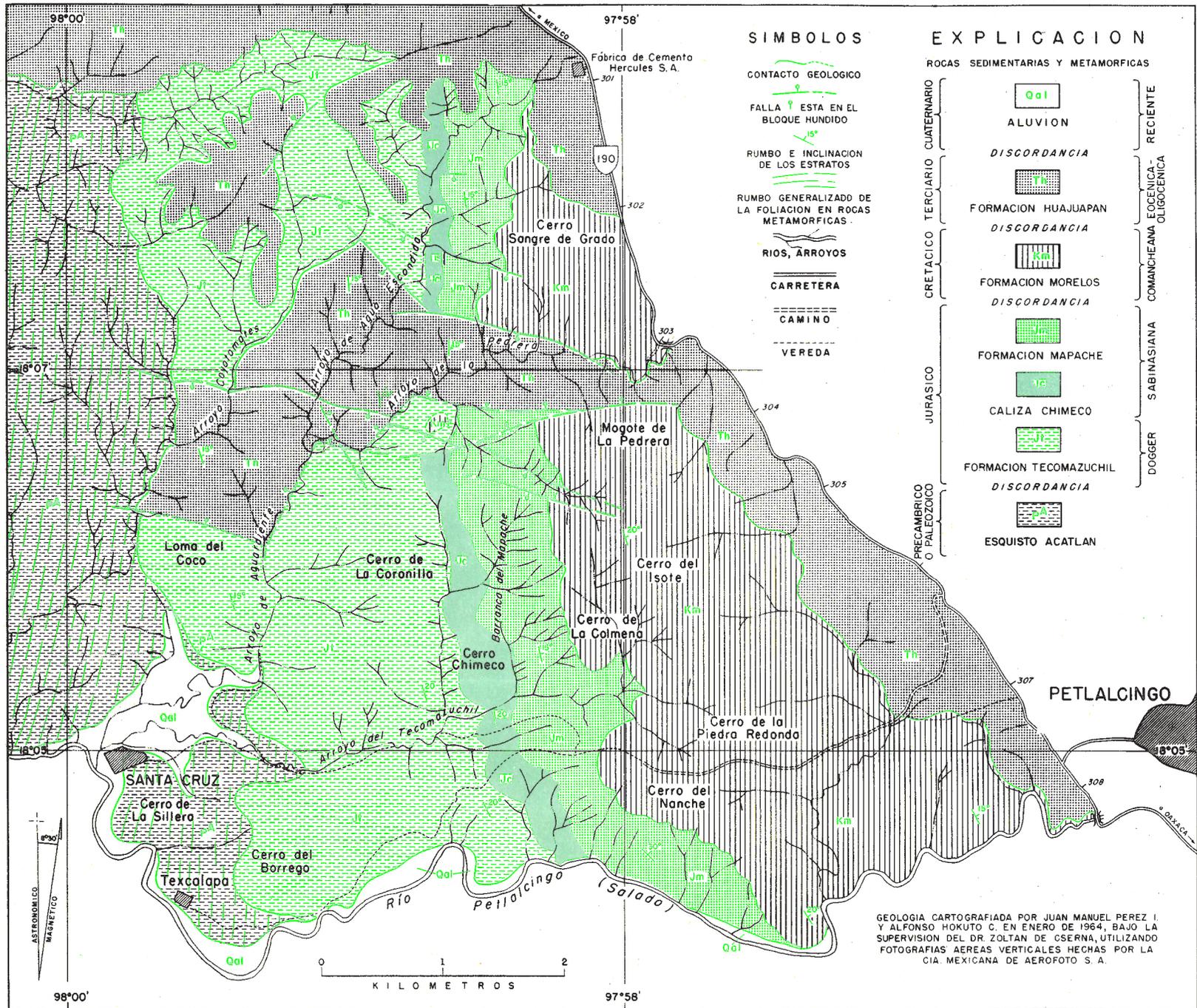
El área estudiada comprende una porción del flanco oriental de un anticlinal amplio cuyo rumbo general es de N-S. En el núcleo de este pliegue afloran rocas metamórficas que han sido incluidas en el Esquisto Acatlán, cuya foliación tiene un rumbo general de NNE-SSW. El flanco de este pliegue está contenido por las Formaciones Tecamazúchil, Chimeco, Mapache y Morelos. El promedio de la inclinación de las formaciones sedimentarias de este flanco es de 20° al E.

Numerosas fallas transversas cortan tanto a las rocas mesozoicas como terciarias, con desplazamientos variables. Varias de estas fallas pueden haberse originado durante el proceso de plegamiento, mientras que otras son netamente posteriores a éste, ya que desplazan estratos de la Formación Huajuapán. Estas fallas ladearon en varios sitios los estratos de esta formación, los cuales, en general, guardan su posición original de depósito.

TRABAJOS CITADOS

- AGUILERA, J. G., (1906), *Excursión de Tehuacán à Zapotitlán et San Juan Raya*. Cong. Geol. Internal, 10^o, México, Libreto-guía Excursión 7, 27 p.
- ALENCÁSTER DE CSERNA, Gloria, (1963), *Pelecípodos del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 15, 52 p.
- BENAVIDES-GARCÍA, Luis, (1950), *El Anticlinal del Cerro Pelón, Municipio de Minatitlán, Veracruz*. Asoc. Mexicana Geólogos Petrol., Bol., v. 2, p. 599-616.
- BONET, Federico y CARRILLO, José, (1961), *Sobre la llamada Formación Paltoltecoya*. Asoc. Mexicana Geólogos Petrol., Bol., v. 13, p. 259-268.
- BURCKHARDT, Carlos, (1930), *Étude synthétique sur le Mésozoïque mexicain*. Soc. Paléont. Suisse, Mém., v. 49-50, 280 p.
- BURROWS, R. H., (1910), *Geology of northern Mexico*. Soc. Geol. Mexicana, Bol., v. 7, p. 85-103.
- CALDERÓN-GARCÍA, Alejandro, (1956), *Bosquejo geológico de la región de San Juan Raya, Puebla*. Cong. Geol. Internal, 20^o, México, Libreto-guía Excursión A-11, p. 9-27.
- CHUBB, L. J., (1959), *Upper Cretaceous of central Chiapas, México*. Am. Assoc. Petroleum Geologists, Bull., v. 43, p. 725-756.
- DE la O-CARREÑO, Alfonso, (1951), *Las provincias geohidrológicas de México, Parte I*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 56, p. 1-133.
- ERBEN, H. F., (1956), *El Jurásico Medio y el Calloviano de México*. Cong. Geol. Internal, 20^o, México, Monogr., 140 p.
- FRIES, Carl, Jr., (1960), *Geología del Estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 60, 236 p.
- GUTIÉRREZ-GIL, Roberto, (1956), *Bosquejo geológico del Estado de Chiapas*. Cong. Geol. Internal, 20^o, México, Libreto-guía Excursión C-15, p. 9-32.
- GUZMÁN, E. J., (1950), *Geología del noreste de Guerrero*. Asoc. Mexicana Geólogos Petrol., Bol., v. 2, p. 95-156.
- HEIM, Arnold, (1926), *Notes on the Jurassic of Tamazunchale (Sierra Madre Oriental, México)*. Ecol. Geol. Helvetiae, v. 20, p. 84-89.
- (1940), *The front ranges of the Sierra Madre Oriental, México, between Cd. Victoria and Tamazunchale*. Ecol. Geol. Helvetiae, v. 33, p. 313-352.
- IMLAY, R. W., (1936), *Geology of the western part of the Sierra de Parras*. Geol. Soc. America, Bull., v. 47, p. 1091-1152.
- (1937), *Geology of the middle part of the Sierra de Parras*. Geol. Soc. America, Bull., v. 48, p. 587-630.
- (1938), *Studies of the Mexican Geosyncline*. Geol. Soc. America, Bull., v. 49, p. 1651-1694.

- (1944), *Cretaceous formations of Central American and México*. Am. Assoc. Petroleum Geologists, Bull., v. 28, p. 1077-1195.
- (1952), *Correlation of the Jurassic formations of North American, exclusive of Canada*. Geol. Soc. America, Bull., v. 63, p. 953-992.
- RAISZ, Erwin, (1959), *Landforms of Mexico*. Cambridge, Mass., mapa, escala aprox. 1:3,000,000.
- SALAS, G. P., (1949), *Bosquejo geológico de la cuenca sedimentaria de Oaxaca*. Asoc. Mexicana Geólogos Petrol., Bol., v. 1, p. 79-156.
- SEGERSTROM, Kenneth, (1961), *Geology of the Bernal-Jalpan area, Estado de Querétaro, México*. U. S. Geol. Survey, Bull. 1104-B, p. 19-86.
- WILSON, B. W. HERNÁNDEZ, J. P. y MEAVE-TORRESCANO, Eduardo, (1955), *Un banco calizo del Cretácico en la parte oriental del Estado de Querétaro, México*. Soc. Geol. Mexicana, Bol., v. 18, p. 1-10.



BOSQUEJO GEOLOGICO DEL AREA DE PETALCINGO Y SANTA CRUZ, ESTADO DE PUEBLA