de Guadalcázar, etc. Un kilómetro adelante de Tambaca aparecen rocas ígneas que dislocan las calizas. El ancho es de algunos kilómetros.

En Canoas aparecen las rocas ígneas que se extienden poco hacia el S. y al E.

Al E. del pueblo de Yolotepec, á unos 4 kilómetros, se levantan cerros que se extienden hasta Mixquiahuala, compuestos de caliza compacta, gris cenicienta, fosilífera, que por metamorfismo pasa en algunos puntos á caliza imperfectamente cristalina. Los fósiles que contiene la caliza son hippurites en muy mal estado de conservación, pero parecen pertenecer los más abundantes á la especie Hippurites mexicana Bárcena.

La formacion cretácea se extiende á la hacienda de Ocoxdá formando un arco de cavidad volteada hacia Yolotepec y se une al cerro de calizas situado entre Yolotepec y Lagunillas. Xochitlán como Yolotepec, está situado sobre acarreo de guijarros y cantos de caliza fosilífera cretácea cementados por toba caliza arcillosa (caliche) que forma costras muy gruesas al pie de los cerros de caliza.

Ixmiquilpan está edificado en tobas, arenas y cenizas volcánicas que forman entre las tobas lechos de una especie de arenisca tierna (xalnene) que pertenecen al fin del Plioceno. Está formación está limitada por altos cerros de calizas cretáceas fosilíferas que se continúan por un lado para Mixquiahuala y por otros para Zimapan y El Doctor en Querétaro. En esta parte del Estado de Hidalgo las capas calizas dislocadas tienen un rumbo dominante de E. á O. próximamente y echado de 35° á 60° al S.

Estado de Oaxaca.

De Huajuapan á Tezoatlán.—Rocas ígneas terciarias andesita horbléndica y rocas sedimentarias terciarias del Plioceno, formadas por destrozos de rocas ígneas, con granos variables que constituyen brechas y conglomerados que pasan á areniscas margosas y margas, entre las cuales viene intercalado el yeso de un modo muy irregular.

Estratigráficamente se distinguen las siguientes subdivisiones ó pisos del Terciario: conglomerado calizo formado por guijarros y cantos de caliza cretácea; conglomerado rojo de grandes elementos, en los cuales predomina la pizarra metamórfica y los guijarros calizos son más escasos, más pequeños y vienen acompañados de cantos, guijarros, chinas y matatenas de rocas andesíticas; areniscas tiernas arcillosas, imperfectamente pizarreñas; esta arenisca alterna en algunos lugares con capas de roca ígnea del Plioceno; finalmente margas arcillosas que cubren las rocas ígneas del Terciario Superior.

De Tezoatlán á Tlaxiaco.—Hasta la llegada á Santa Catarina rocas idénticas á las de Tezoatlán; de Santa Catarina adelante, hasta cerca de Yosoñama andesita hornbléndica; junto á Yosoñama rocas sedimentarias: areniscas margosas, tiernas, verdosas y grises que son probablemente de la cima del Cretá-

ceo, después filades hasta cerca de la bajada del río de Ñuñú en donde vuelven á aparecer las andesitas, y sobre ellas dislocadas areniscas cuarzosas y pizarras como las de la formación en que viene el carbón; pasado el río aparecen nuevamente las rocas terciarias ígneas y después margas verdes de diversos tonos y más ó menos claramente apizarradas, que pertenecen según mi modo de ver al Cretáceo Superior.

En una barranquita que se junta al río Ñuñú en la orilla derecha del camino de Tlaxiaco á Yosoñama 22° al S.E., se encuentran cuatro capas de pizarras con hojitas de carbón, teniendo hasta 20 centímetros de espesor.

En la falda del cerro de Yucutiucu, junto al río Ñuñú, se halla otra capa de carbón en pizarra negra con muy escasas hojas, rumbo N.–S.

Cerro del Mosco rumbo 33° N.E. y echado al SE. de 50°, pizarra negra teñida por carbón; no se distingue capa de carbón puro. Estas pizarras continúan del otro lado de la barranca con espesor de 4.25 metros.

En la barranca de Agua Salada con rumbo de 20° N.E. y echado de 30° al S.E., se halla una capa de pizarra con carbón impuro intercalada entre capas de arenisca en el alto y pizarra en el bajo. Adelante se encuentra otra capa de 50 centímetros de espesor como á distancia de 5 metros de la anterior. La capa más importante de 2 metros de pizarra bituminosa con delgados lechos de carbón, que lleva mucho óxido rojo de fierro en todas las líneas de fractura; las capas expuestas á la intemperie se oxidan y tiñen de rojo. La barranca se junta como se ha dicho al río de Ñuñú en su margen izquierda.

Barranca del Moral.—Al pie de la loma del Arenal en donde se hallan capas carboníferas con espesor total de 7 metros divididas en cuatro grupos por la pizarra: el superior de 2 metros próximamente; el segundo que tiene un espesor de 80 centímetros con carbón malo, y el tercero otra de 65 centímetros. El grupo superior, que es el mejor, lleva una capa de 30 centimetros de carbón puro de muy buena calidad. Es el manto más abundante á la vez que de todos los criaderos visitados es el que contiene carbón mejor; las capas tienen rumbo N. 30° O. con 30° de echado al S.O.

Mina de la Barranca de los Sabinos en el cerro de Yucundica. (Cerro abierto).—Contiene nna capa de pizarra negra con delgadas y numerosas capitas de carbón. El espesor total es de 3 metros y en todo el grueso no se distingue una sola capa de carbón que tenga 10 centímetros de espesor. Rumbo de las capas de caliza que viene en la cima de la formación de Tlaxiaco N.–S. con echado de 5° á 10° al O.

Al N.O. de Tlaxiaco he encontrado fósiles en el grupo de pizarras margosas verdes y amarillentas que tienen un rumbo N. 10° E. y echado de 10° al S.O. Los fósiles recogidos son Grypheas y Cyprinas; las primeras parecen ser de la especie Pitcheri, y las últimas son especies vecinas de algunas de las Cyprinas de San Juan Raya, teniendo más semejanza con las Cyprinas del S. de México y del Estado de Chiapas.

Mina de carbón de Tuniche, paraje de Miniyahua en la fracción de Antonio

Mendoza.—Lignita terrosa de pésima clase en la que vienen capitas de lignita apizarrada de muy buena calidad.

Margen derecha de Santiago del Río.—En el Distrito de Silacayoapan, lignita terrosa de mala clase; en el corte de la barranca se hallan descubiertas siete capitas de 15 á 50 centímetros de grueso compuestas de tierra y lignita de mala calidad.

Realito.—Las vetas de Realito están al S. de la población á una legua cortando micapizarras. Esta formacion se compone de conglomerado rojo terciario y tobas y margas hojosas orientadas de N.-S. y echado variable al E. y cerca de Silacayoapan al O.

De Silacayoapan á Realito.—Conglomerado y tobas terciarias interrumpidas por rocas ígneas á 4 kilómetros de Silacayoapan.

Del Rancho de las Animas al Paraje del Sabino.—Capas de margas arenosas, verdosas y blancas del Terciario que vienen sobre las margas silizosas en que existe la lignita apizarrada de Miniyahua con rumbo E.-O. y echado 35° al S. Las margas alternan con areniscas.

De Silacayoapan á Santiago del Río.—Margas, areniscas terciarias en la base y en la parte superior margas blancas calizas y silizosas; entre estas viene el carbón de Tunuchi y el de Santiago en las margas apizarradas y areniscas de la base.

De Santiago del Río á Las Animas.—Terciario; adelante en las faldas del cerrito Tia Aleja, roca ígnea terciaria; despues conglomerados calizos y yesosos y finalmente yeso formando los cerros de Tecomistlahuaca, siendo el mejor por su color y grano el de la cañada de Santa Catarina.

Corte.—Yeso, conglomerados rojos y areniscas rojas tiernas, margas verdosas y areniscas tiernas verdes y pardo rojizas, margas muy silizosas y calcáreas y encima tobas margosas y margas arenosas de origen volcánico. En el tercer miembro y en la base del cuarto viene la lignita apizarrada del Distrito de Juxtlahuaca.

De Mixtepec á Juxtlahuaca.—Conglomerado grueso y fino, rojizo, terciario, semejante al de Tezoatlán, calizas y pizarras más ó menos calcáreas, fosíliferas, muy ricas en Ostreidæ; después pizarra arcillosa hasta inmediaciones de Juxtlahuaca en donde aparecen las rocas ígneas terciarias.

De Tlaxiaco á Mixtepec.— Margas verdes y areniscas verdosas de la cima del Cretáceo y base del Terciario; en seguida descendiendo, pizarras fosilíferas con Cyprinas y varias capas de Ostreidæ, más abajo pizarras y areniscas con impresiones en que viene el carbón de Tlaxiaco; en la base, phyllades y pizarras arcillosas. Estas continúan hasta 4 kilómetros antes de Mixtepec en donde asoman rocas ígneas y de allí á Mixtepec conglomerados y areniscas volcánicas del Terciario Superior.

De Juxtlahuaca á Tepexillo.—Rocas ígneas terciarias y en partes capas de pizarra caliza ó caliza apizarrada.

De Tepexillo á Tindú.—Caliza compacta gris cenicienta y al llegar á Tindú rocas ígneas.

nódulos de arcilla ferruginosa irregularmente distribuídos en ella, con espesor máximo de 20 centímetros, con rumbo N.O. 20° y echado de 18 á 20° al S.O. La arcilla ferruginosa en nódulos formando capas delgadas es bastante abundante en la pizarra arcillosa, cuyos colores dominantes son el gris ceniciento obscuro, negro agrisado y pardo rojizo. La arenisca pardo rojiza es más claramente apizarrada que la blanco agrisada y aun cuando llegue á tener el mismo grano es de cemento mas arcilloso y lleva numerosas laminitas de mica que son visibles sobre todo en las caras de estratificación. Cambia en el intermedio el rumbo á E.-O. y echado de 5° á 10° al S.

Barranca de la Taberna, conocida también con el nombre de Tlacololo, formada por los cerros Cuchilla de Palo Blanco al N. y la del camino de Tonalá que se desprende del cerro colorado al S. La barranca corre de N.O-S.E. aproximadamente. Complexus de capas de arenisca pardo rojiza y amarillo sucio alternando con pizarra arcillosa, que forman pliegues anticlinales orientados de N.-S. y echado de 85° al O. Capa de pizarra bituminosa pasando á carbón impuro arcilloso, igual al del Guayabo y semejante al de Olomatlán. La capa está intercalada entre arenisca en el alto separada por delgada capa de pizarra y pizarra arcillosa en el bajo, en la cual vienen nódulos ó riñones de hematita arcillosa roja y limonita, que han sido considerados como esferosiderita por los Sres. Murphy y Ramírez. El espesor de la capa de carbón es de $1^{m}60$ y queda en la bóveda del anticlinal. Corte: conglomerado del Terciario, compuesto de guijarros, calizas, y cantos rodados calizos cretáceos que descansan en estratificación discordante, sobre las pizarras y areniscas en que viene el carbón.

Entre el carbón y á guisa de caballos ó lentes vienen nódulos de arcilla ferruginosa.

El carbón está irregularmente distribuído entre la pizarra, formando hilos numerosos pero delgados y es frecuente encontrar trozos compuestos casi de carbón y otros más numerosos de pizarra bituminosa. La capa conserva su estructura pizarreña bastante manifiesta, sólo que es imperfectamente apizarrada. Cinco metros debajo otra capa de 75 centímetros de espesor formando la bóveda del pliegue; debajo viene una capa de 15 centímetros de arcilla ferruginosa nodulosa y después pizarras más ó menos arcillosas entre las cuales vienen capitas de arenisca.

Aquí dominan las pizarras y puede ser un buen lugar para investigaciones.

De Tezoatlán á Diquiyú.—El camino desde la salida de Tezoatlán hasta 2 kilómetros va sobre la brecha que corona la formación terciaria de Tezoatlán y que forman las curiosas peñas y crestones de todos los alrededores; después aparecen las capas rojo-parduscas que se ven en los cerros de las inmediaciones, constituídas por areniscas de cemento arcilloso muy desmoronadizas con rumbo 300° y echado de 20° al O. Adelante aparece una roca andesítica y luego una especie de basalto ampolloso, que podrá ser una variedad de textura de la anterior, pudiendo referirse á las andesitas augíticas; y continúa

En la barranca del Agua Buena 30° N.O. de Tezoatlán aparece una capa de pizarra carbonosa, que los vecinos de Tezoatlán han tomado como carbón, está bastante impregnada de carbón pero no se le puede considerar como tal. La pizarra negra tiene un espesor de 27 centímetros y está intercalada entre la arenisca margosa en el bajo, y arenisca resistente de grano fino en el alto. Arriba y abajo hay alternancias de capas resistentes y arcillosas, pero que no constituyen verdadera arcilla sino que es arenisca en que abunda más el elemento arcilloso. Rumbo 60° N.O. y 50° echado al S.E.

Corte.—Capas superiores de arenisca gruesa que lleva chinas y gravas, constituyendo una piedra de molino de buena calidad, debajo alternancia de numerosas capas de arenisca de grano fino más ó menos resistente entre las cuales viene la pizarra carbonosa. Adelante, barranca abajo, las capas tienen rumbo 70° N.E. y 55° al S.E. estando onduladas en el sentido del rumbo.

Barranca del Guayabo entre los cerros de La Campana y otro sin nombre al E., capas de pizarra y arenisca pardo rojiza semejante á la de Matzitzi en Tehuacán, formando anticlinales orientados de 65 á 60° N.O. El echado no solamente cambia de rumbo sino que es de mayor ó menor inclinación según que se aproxima uno ó se aleja de las crestas de los caballetes. En este lugar predominan las pizarras arcillosas y las areniscas de grano fino más ó menos margosas.

La capa conocida con el nombre de mina del Guayabo es un grupo de capitas de pizarra carbonosa entre las cuales hay un caballo de arenisca de 8 á 12 centímetros, y la capa mide un espesor de $3^{m}17$, según la horizontal, con rumbo 65° N.O. y 52° echado al S.O. Barranca arriba y sobre las capas que vienen encima de la considerada como carbón, siguen las mismas capas pero con una inclinación menor y á 10 metros de la anterior: capa de 50 centímetros de carbón como el de Olomatlán, es decir, pizarra arcillosa impregnada de carbón de estructura pizarreña imperfecta; el carbón tiene una fractura concoidea grande é imperfecta; rumbo 60° N.O. y echado 35° al S.O.

Encima vienen las areniscas de Sta. Cruz y en las capas de pizarra arcillosa se ven hilos de pizarra bastante cargada de carbón.

Aquí aparece una falla con rumbo 15° S.O. y un salto según el plano de la falla de $2^{m}30$. En estas capas de arenisca margosa vienen intercaladas capitas ricas en nódulos de hematita arcillosa, con espesor de 6 á 10 centímetros. A 1560 metros de altura predomina la (piedra de amolar) arenisca de grano mediano y fino, orientada de E. á O. y echado de 25° al S. á consecuencia de la falla anterior. Aquí suelen verse en absoluta minoría las pizarras, dominando las areniscas.

En la misma barranca del Guayabo, intercalada entre arenisca gruesa en el alto y pizarra en el bajo, hay una capa de $1^{m}65$ de grueso de carbón un poco mejor que el anterior pero todavía impuro, es decir, muy cargado de arcilla, desmoronadizo é imperfectamente apizarrado, con lustre vivo en las caras de fractura. La capa contiene á unos 40 contímetros de alto una capa de

nódulos de arcilla ferruginosa irregularmente distribuídos en ella, con espesor máximo de 20 centímetros, con rumbo N.O. 20° y echado de 18 á 20° al S.O. La arcilla ferruginosa en nódulos formando capas delgadas es bastante abundante en la pizarra arcillosa, cuyos colores dominantes son el gris ceniciento obscuro, negro agrisado y pardo rojizo. La arenisca pardo rojiza es más claramente apizarrada que la blanco agrisada y aun cuando llegue á tener el mismo grano es de cemento mas arcilloso y lleva numerosas laminitas de mica que son visibles sobre todo en las caras de estratificación. Cambia en el intermedio el rumbo á E.-O. y echado de 5° á 10° al S.

Barranca de la Taberna, conocida también con el nombre de Tlacololo, formada por los cerros Cuchilla de Palo Blanco al N. y la del camino de Tonalá que se desprende del cerro colorado al S. La barranca corre de N.O-S.E. aproximadamente. Complexus de capas de arenisca pardo rojiza y amarillo sucio alternando con pizarra arcillosa, que forman pliegues anticlinales orientados de N.-S. y echado de 85° al O. Capa de pizarra bituminosa pasando á carbón impuro arcilloso, igual al del Guayabo y semejante al de Olomatlán. La capa está intercalada entre arenisca en el alto separada por delgada capa de pizarra y pizarra arcillosa en el bajo, en la cual vienen nódulos ó riñones de hematita arcillosa roja y limonita, que han sido considerados como esferosiderita por los Sres. Murphy y Ramírez. El espesor de la capa de carbón es de $1^{m}60$ y queda en la bóveda del anticlinal. Corte: conglomerado del Terciario, compuesto de guijarros, calizas, y cantos rodados calizos cretáceos que descansan en estratificación discordante, sobre las pizarras y areniscas en que viene el carbón.

Entre el carbón y á guisa de caballos ó lentes vienen nódulos de arcilla ferruginosa.

El carbón está irregularmente distribuído entre la pizarra, formando hilos numerosos pero delgados y es frecuente encontrar trozos compuestos casi de carbón y otros más numerosos de pizarra bituminosa. La capa conserva su estructura pizarreña bastante manifiesta, sólo que es imperfectamente apizarrada. Cinco metros debajo otra capa de 75 centímetros de espesor formando la bóveda del pliegue; debajo viene una capa de 15 centímetros de arcilla ferruginosa nodulosa y después pizarras más ó menos arcillosas entre las cuales vienen capitas de arenisca.

Aquí dominan las pizarras y puede ser un buen lugar para investigaciones.

De Tezoatlán á Diquiyú.—El camino desde la salida de Tezoatlán hasta 2 kilómetros va sobre la brecha que corona la formación terciaria de Tezoatlán y que forman las curiosas peñas y crestones de todos los alrededores; después aparecen las capas rojo-parduscas que se ven en los cerros de las inmediaciones, constituídas por areniscas de cemento arcilloso muy desmoronadizas con rumbo 300° y echado de 20° al O. Adelante aparece una roca andesítica y luego una especie de basalto ampolloso, que podrá ser una variedad de textura de la anterior, pudiendo referirse á las andesitas augíticas; y continúa

hasta la barranca del Sauz ó del Encinal, perteneciente al rancho del Rosario.

En la barranca del Encinal ó del Sauz se ven las capas de pizarra bituminosa bastante abundante, con espesores variables entre 70 centímetros y $2^{m}50$, alternando con areniscas de grano fino amarillentas y rojo-parduscas. Tanto entre estas como en la pizarra, pero más comúnmente en la pizarra vienen intercaladas las capas de nódulos ó riñones de arcilla ferruginosa amarillenta y rojiza. El carbón es de la misma calidad que el del Guayabo y La Taberna, es decir, pizarra bituminosa con hilitos de carbón irregularmente distribuídos entre ella. El grueso de los hilos de carbón es de 3 á 12^{mm}. El rumbo de las capas es de 70° N.O. y echado de 32° al N.E. Las pizarras predominan de una manera absoluta.

Siguiendo barranca abajo y en el orden ascendente de las capas se cuentan en un tramo horizontal de 150 metros cinco capas de pizarra. Las capas con nódulos ferruginosos son tan abundantes como las de pizarra bituminosa aunque menos gruesas.

En la parte superior de la formación dominan las areniscas de grano grueso, entre las que vienen capitas de conglomerado de grava y china.

Mina de Tlaxisque en la barranca del mismo nombre, donde se encuentra una capa de pizarra con hilos de carbón de muy buena calidad de 2 á 3 centímetros, intercalada entre lechos de pizarra con numerosas capitas de carbón; rumbo N.-S. y 50° al E. El alto está compuesto de nódulos de arcillas ferruginosas y el bajo lo mismo.

La barranca queda al N.E. de San Juan Diquiyú.

De San Juan Diquiyú á Barranca del Consuelo.—Esta barranca que queda al S.O. del pueblo, se compone de roca ígnea que disloca á la formación en que viene el carbón entre capas de pizarra y arenisca micacífera, dispuestas casi horizontalmente en tramos, y en otras onduladas viene un carbón apizarrado; cortado por una falla orientada 65° N.O y echado al N.E. de 25°. La naturaleza del carbón es igual á la de la barranca de Tlaxisque, pero más abundante dentro de la capa de pizarra en que viene. Por su facilidad de extracción, por su abundancia y calidad, este es el mejor carbón de todos los que llevo vistos hasta la fecha.

Anticlinales con crestas 10° N.O. pendientes de 20°. Capas de carbón de 35 centímetros. 1ª Carbón 30 centímetros, pizarra 30-40 centímetros, carbón 50 centímetros. Tres capas de carbón, siendo la inferior de 50 á 60 centímetros y las otras de 25 á 35.

Además del inconveniente de la proporción de cenizas que es bastante considerable, tiene el de la presencia del sulfuro de fierro que alterado forma pegaduras de ocre de fierro en las caras de fractura. El carbón es perfectamente estratificado ó apizarrado y en las caras de estratificación presenta numerosas impresiones de cycadeas entretejidas. Tiene además la particularidad de partirse en fragmentos pseudo-regulares de crucero rómbico. Adelante á 17 me-

tros horizontales se encuentran capas con 10° de inclinación al S.E. y rumbo de N.E.-S.O.

Corte: tierra vegetal, capas de pizarra ó arenisca ferruginosa de grano fino, capas gruesas de carbón pero con pegaduras de ocre de fierro en las caras de estratificación.

Paraje de Yodomite (llano de arena).—Capas de arenisca y pizarra con capas de carbón intercalada, rumbo 30° N.O. y echado al S.E. de 35 á 40°. Arenisca gruesa, arenisca fina y carbón en capa de $2^m.20$ con caballos de pizarra de 5 á 15 centímetros. El carbón viene intercalado en lentes en la pizarra, pero de calidad inferior al de Consuelo, rumbo 30° N.O. y echado de 45° S.E. Grueso de la capa de pizarra $1^m.80$ cargada de carbón en su mitad inferior.

En la barranca del Carrizo al S.O. de Tezoatlán, N.E. de Diquiyu existe una capa de pizarra bituminosa en la cual van capitas de carbón de buena calidad. La pizarra es más bituminosa que la del Guayabo y la Taberna, y el espesor de la capa es mayor, teniendo $2^m.50$ con un caballo de pizarra de 70 centímetros en su tercio superior. Esta capa está cortada por una falla de 20° N.E. con inclinación de 80° al S.E. El salto según la falla no se puede medir por estar cubierto de escombros la parte inferior del manto. Debajo de la capa viene la pizarra con nódulos de arcilla ferruginosa, y después nueva capa de pizarra con carbón á 2 metros abajo de la primera; rumbo 65° N.O. y echado al N.E. de 50°.

El rumbo dominante de las capas á 200 metros del pueblo de Diquiyú, en donde ya no se ve la roca ígnea es de 30° N.O. y echado al N.E. de 70°. En este lugar casi no se encuentra más que pizarras más ó menos resistentes y micacíferas; pero en la parte superior en las orillas del pueblo, dominan los conglomerados de gravas y chinas cuarzosas con destrozos de pizarras metamórficas. Se ve aquí plegada una capa de carbón y sobre ésta otras dos capas, las dos de mala calidad, con rumbo 30° N.O. y echado de 30° al N.E.

Siguiendo la barranca del Carrizo hacia abajo, va uno subiendo en el sentido estratigráfico y se llega á un paraje conocido con el nombre de Reparo Trigo, junta del río Diquiyú con el de Santa Catarina, en donde se ve una capa de pizarra bituminosa con carbón en delgadas capitas de espesor total de 35 centímetros. El carbón es inferior al del Consuelo y enteramente igual al del Carrizo, teniendo un rumbo de 30° N.E. y echado de 25° é 20° al N.E. Vense algunos pliegues anticlinales cuyas crestas están orientadas 25° N.O. La capa de pizarra que está debajo del carbón está muy llena de impresiones vegetales.

En la barranca del Lucero en el cerro del mismo nombre á inmediaciones de Santa María Yucuquimi (cerro del Lucero), se ven cinco capas con rumbo 30° N.E. y echado de 30°, de espesor de 35 á 95 centímetros de pizarra bituminosa con numerosos hilos de carbón. Las capas de pizarra gris cenicienta en que viene intercalado el carbón, forman á la entrada de la barranca pliegues reclinados al S.O. y las crestas van de N.O.-S.E. En estos puntos

las capas de carbón plegado dan un espesor aparente de 3 metros, la pizarra es tan bituminosa como la de la Taberna, y en algunos tramos de la capa aumenta la proporción de carbón, hasta considerarse en ese tramo como carbón todo el espesor de la capa. Esta circunstancia hace probable la distribución de la riqueza en lentes de la capa, sin que me atreva por los pocos datos recogidos de lo que se ve en los cortes naturales de las capas, á sostener que esta es la manera de ser del carbón, por más de que todas las probabilidades son de que esto suceda. Las pizarras llevan impresiones como las de Tecomatlán, formando ondulaciones en el sentido de la dirección.

Barranca del Lucero á San Andrés Yutatio (junto al río).—Aparece sobre conglomerado que corona la formación de arenisca margosa amarillenta y amarillo verdosa, sobre la cual viene la caliza en bancos poderosos, orientados 30° N.O. y echado al S.O. de 25° á 15°. Sobre esta caliza está edificado el pueblo de San Andrés Yutatio. Esta se extiende hasta Santa María Yucuquimi.

En el paraje de Sayayuya cerca de San Andrés Yutatio (salto del río) donde está abierta la mina de la Cuesta ó del Payaso existen capas de pizarra bituminosa más delgadas, menos abundantes en carbón y de inferior calidad, en número de tres: la más gruesa de 45 centímetros con nueve hilitos que á veces alcanzan 2 centímetros de espesor. Las capas tienen un rumbo de 70° N.O. y echado de 25° al N.E., que pasa después á 50° N.O. y echado al N.E. de 20° á 15°; están flexionadas en el sentido del rumbo y hay un punto en la barranca en el que se ve el doblez terminando en ángulo de 110° teniendo una inclinación de 50° á 85°.

La formación en que se ven las capas de pizarra negra viene debajo de la caliza, margas y areniscas margosas de San Andrés Yutatio que tienen rumbo 20° N.O. y echado al S.O. de 40°; en este grupo de capas he visto una de ostreas destrozadas y embutidas indefinibles, pero que su posición me hace creer que es perteneciente al Cretaceo Inferior como las de San Juan Raya.

He visto en la barranca numerosas capas de pizarra con nódulos de hematita muy arcillosa y que producen en la pizarra una estructura globular grande como el basalto, al cual se asemejan por la forma y el color.

De Yutatio á Tonalá.—Por Sta. María Yucuñutí.—Caliza cretácea formando cerros á los lados del camino.

Mina en la barranca de Alcaparrosa al O.N.O. de Tonalán. Pizarra bituminosa muy plegada en capa delgada, formando un criadero de carbón que no tiene valor industrial. Corte: tierra vegetal, formación yesífera del Terciario como en Chila Petlalcingo y alrededores de Huajuapan, pizarras plegadas etc., capas de pizarras N.–S. y echado de 50° al E. Las capas son de colores vivos en que abunda el rojo y el amarillo, filades debajo con rumbo N.–S. y echado de 80° al O. y verticales.

Mina León en la barranca del Pipe. En el contacto de la roca ígnea ande-

sítica viene una capita de color negro de pizarra bituminosa que se ha tomado por carbón.

De Tonalán á Tezoatlán.—Calizas y areniscas verdosas del Cretáceo y andesitas que cortan al Cretáceo; cerca de Tezoatlán, debajo de las calizas, aparece la formación en que se encuentra el carbón.

De Tezoatlán á Rancho de San Juan Yuta.—Terciario y debajo phyllades. Adelante, río abajo, siguen las phyllades y las de color negro y negro agrisado son las que se han tomado aquí por carbón.

En la Cuchilla de los Jogos ó Chupandías, se ve pizarra arcillosa negra que no se puede considerar como carbón.

Mina de San Francisco en el rancho de San Francisco Yosacuta. Pizarras verdes resistentes y arenisca de grano fino, pobres en mica y muy semejantes á las pizarras arcillosas grises, hay una hoja de color negruzco de pizarra bituminosa muy pobre en betum, y sobre la capa de arenisca que forma el alto de la capa anterior viene otra de 20 centímetros á 10 centímetros, en la cual hay hilitos de carbón con rumbo N.O.-S.E. y echado de 55° á 20° al N.E.

Capa de pizarra con carbón de 80 centímetros, con rumbo N.O. 40° y echado de 40° al N.E., intercalada entre capas de pizarra que vienen debajo de la caliza compacta gris cenicienta fosilífera, de la cima del cerro de San Juan Viejo. El lugar de esta capa es la orilla del Pueblo de San Juan Viejo.

Continúan para abajo capas de pizarra negra.

Estados de Guerrero, México y Michoacán.

De Cuala á Tlalapa.—Pizarras micáceas más ó menos alteradas y muy plegadas. En la mina de Tlalapa al S.E. del pueblo de este nombre á 1200 metros de distancia se encuentra una mina de antimonio abierta en una veta en andesita que corta á las micapizarras según la dirección N. 70° E. En la andesita arma la veta de estibnita, blenda y galena antimonial con matriz cuarzosa y tiene un rumbo N. 10° O.

De Cuala á Xalmolapa.—Conglomerado rojo plioceno formado de destrozos de rocas andesíticas bastante alteradas con rumbo N.-S. y echado al E. En Xamolapa se presenta con echado al O. La andesita de Tlalapa asoma en algunos lugares sin ocupar grandes extensiones.

En el arroyo de Cuatleapa se ven capas de areniscas y pizarras con rumbo E.-O. y echado de 70° al S. Caliza y pizarra caliza, arenisca calcárea con rumbo N.O. y 50° al S.O. Capas con rumbo N. 26°. Pegaduras de carbón de 2 á 5 milímetros.

A los 12 kilómetros de Huamuztitlán camino para Xihuitlipa aparecen las micapizarras con rumbo N. 70° E. verticales al principio y después con inclinación de 80° al S.E. El conglomerado volcánico rojo y una marga pardo-rojiza que descansa sobre brechas de areniscas, cubren todo el tramo des-

de la orilla del valle de Huamuztitlán. El conglomerado es casi horizontal, débilmente inclinado al S.E. De Huamuztitlán se inclina hacia Tlalapa y adelante de Totolapa tiene inclinación contraria.

Adelante asoman las pizarras con echado contrario al anterior. A los 19 kilómetros de Huamuztitlán, aparecen las calizas compactas cretáceas con rumbo N. 50° E. y 10° al N.O.

A unos 3 kilómetros antes de llegar á Xihuitlipa desaparecen las calizas y quedan á descubierto las pizarras, apareciendo las primeras á una distancia de 800 metros al S.E.

En la barranca de Chilsintla al S. O. de San José Buenavista se ve la formación del Cretáceo, compuesta de pizarras arcillosas, pizarras margosas calizas y conglomerados. El conglomerado viene encima de las calizas ó de las arcillas margosas con rumbo N.-S. y 35° á 40° y 50° echado al O. El espesor de la formación es de más de 600 metros.

De Olinalá á Teohuoxtitlán.—Pizarras y á la mitad del camino andesita. El pueblito de este nombre está en una loma de conglomerado rojo, siendo las lomas vecinas de la misma roca.

De Ocotitlán á Teohuoxtitlán.—Pizarras, y á 4 kilómetros antes de llegar conglomerado rojo y margas rojas arcillosas. La pizarra continúa hasta más allá del pueblo de Alpoyeca. Cuatro kilómetros adelante del pueblo, el echado es al S.E. y el rumbo de las pizarras es de N.E.-S.O.

Cerca de Xitopontla, se encuentra una reventazón de hematita en lente, filón capa, intercalado en las pizarras que corren de N.E.-S.O. con echado de 50° al S.E. Las pizarras que en este punto se encuentran tienen un rumbo N.-S. continuándose hasta Atlistaca, acompañadas en este lugar de un conglomerado rojo hasta Ahuacuotzingo.

Arroyo de Tecomatlán ó Trapiche Viejo.—Conglomerado y debajo andesita. Antes de llegar á Vinatería de Xaxoxutla, conglomerado y caliche sobre caliza cretácea.

Garita de Tlacolaquia, donde entra el río de Pantitlán abierto en la caliza. —A 3 kilómetros termina el llano de Pantitlán donde se ve el Cuaternario sobre conglomerado calizo y en la base conglomerado rojo. Siguen margas blancas, verdes y rojas (terciario), con rumbo S.E. y echado de 20° á 25° al N. O.

Río de Atempa, continuación del conglomerado.

La población de Chilapa está situada en una formación Cuaternaria y en andesitas de hiperstena y hornblenda.

Cuesta de Temalacatlalca (á 8 kilómetros de Chilapa).—Cretáceo: margas fosilíferas sobre calizas fosilíferas, comenzando las calizas á 4 kilómetros de Chilapa con rumbo N.-S. y echado al O.; las margas y calizas arcillosas con echado al N. Al terminar la cuesta, Cretáceo: calizas entre pizarras y capas de ostrea, adelante capas de pizarras margosas cretáceas, con rumbo E.-O. y echado al N. de 10°. Adelante, anticlinal N. 70° O. inclinación 10° al N.E.

Pie de la cuesta de Amula, Cretáceo con rumbo N.-S. y echado al O. y al S.O.

Los llanos de Amula se extienden hasta Apango, y están limitados por cerros de caliza y pizarras cretáceas. A 6 kilómetros antes de llegar á Tixtla se interrumpe el cretáceo, dominando las calizas en los cerros hasta Atliaca. El pueblo de Tixtla se halla en formación Cuaternaria.

Chilpancingo.—Sigue Cuaternario y el camino va por la derecha en la orilla y corta á 2 kilómetros las calizas cretáceas con rumbo N.E.–S.O. y echado al N. O., encima vienen areniscas amarillentas y pizarras amarillentas sucias, con rumbo E.–O. con echado al S. de 15°.

Zumpango.—Pizarras amarillentas compactas y pizarras negras agrisadas desmoronadizas, con rumbo N.–S. y echado al E. de 5°. Pudieran referirse al Eoceno; llevan vetillas de Baritina. En la cañada del Zopilote á 4 kilómetros de Zumpango se ven las andesitas. Las andesitas siguen hasta 9 kilómetros de Zumpango, donde cortan á las calizas cretáceas que aparecen con rumbo N.–S. é inclinación al E. de 30°.

Venta de Mezquititlán.—Calizas cretáceas. Dos kilómetros adelante capas de caliza con rumbo N.E.–S.O. y echado de 50° al S.E. Antes de llegar al Zopilote calizas en sinclinal abierto.

Venta del Zopilote.—A 22 kilómetros de Chilpancingo, calizas cretáceas con rumbo E.–O. y echado al S., pasando estas capas á 2 kilómetros adelante á ser horizontales. Así continúan hasta Milpillas y adelante tienen un rumbo E.–O. con echado variable al N. Cambian nuevamente un kilómetro adelante por N. 30° E. con echado al S.O. y al S.E. alternativamente y horizontales, para tener luego rumbo N.S. con echado de 25° al O., y adelante E.–O. con echado de 15° al N. Sigue una sucesión de pequeños pliegues cuyas crestas corren con rumbo N.–S.

En Venta Vieja, calizas del Cretáceo, orientadas E.–O. con 70° echado al S., y á 2 kilómetros adelante las capas de E.–O. tienen echado de 10° al N. Cambia en seguida el echado al S. bajo el ángulo de 45° y así continúan hasta Venta del Zopilote. Aquí aparece la andesita cortando las pizarras calizas cretáceas por un tramo de cosa de 2 kilómetros, y continúa la pizarra amarillenta del Cretáceo Superior hasta Mexcala, 42 kilómetros. pueblo situado en la ribera izquierda del río de las Balsas,

Entre Mexcala y el río de este nombre, las capas corren de N.–S. con echado al E. de 60° y al O. de 15°, formando pliegues descopetados de pizarra del Cretáceo Superior. En el río, á 6 kilómetros de Mexacala, las capas de pizarra y de arenisca calcáreas tienen la dirección N. 70° E. y continúan hasta 2 kilómetros antes de Xalitla, en donde el conglomerado andesítico rojo del Terciario superior las cubre; extendiéndose el conglomerado en capas horizontales hasta unos 3 kilómetros más allá del río Xalitla, donde las capas de conglomerado tienen rumbo E.–O. con 35° al S. Aquí termina el conglomerado y quedan descubiertas capas verdosas cretáceas con rumbo N.–S. y un echado de 35° al E. Ocho kilómetros adelante de Xalitla, del lado derecho se presenta nuevamente el conglomerado que cubre allí á las andesitas y del lado izquier-

do del río se extiende el Cretáceo. El conglomerado termina adelante de Ixtola.

Tonalapa (á 9 kilómetros de Xalitla).—Cretáceo superior, compuesto de capas de pizarra y caliza amarillentas, con rumbo N. 20° E. y echado al S. E. de 45° á 50°, que pasando por Venta de Paluta y Cuadrilla de Sabana Grande sigue á Tranca del Conejo, en donde las capas del Cretáceo cambian, pasando á ser orientadas de E.-O. con inclinación de 55° al S. Con el mismo rumbo pero con echado al N. de 30° á 40°, prosigue el Cretáceo hasta venirse á ocultar antes de llegar á Zacacoyuca debajo de una roca eruptiva que es un basalto. El basalto sigue hasta Zacacoyuca y se extiende de E. á O. unos 4 kilómetros.

Zacacoyuca á Tepochica.—Cuaternario que cubre probablemente á la roca basáltica de Zacacoyuca y que se extiende hasta Tepecoaouilco y Valle de Iguala.

Iguala á Taxco.—Cuaternario á lo largo del Valle hasta Tepecoacuilco, á 4 kilómetros de Iguala termina el plan y empieza la subida, encontrándose á 870 metros de altura toba cuaternaria que en algunas partes descansa en el conglomerado terciario. En el pueblo de Tlalamulco á 6 kilómetros y medio de Iguala, caliza compacta cretácea. Adelante, calizas que corren de E. á O. con echado al N. de 55 á 40°. Sigue esta formación con discordancia entre las calizas y pizarras que corren de N. á S. echado al E.; 500 metros adelante pizarras con rumbo E. á O. con echado al S. hasta antes de llegar á Puente Campuzano donde se ve la caliza con rumbo N. 70° E. y echado de 20° al N.O. Continúa el Cretáceo hasta Taxco el Viejo, formado de capas con dirección E. é inclinación al N. de 45° á 70°. A 4 kilómetros y medio de Campuzano, capas amarillentas con rumbo N. 40° E. é inclinación de 10° al N.O.

Taxco á Tetipac.—Pizarras calizas y conglomerado rojo de gruesos elementos y arenisca arcillosa (losero de Guanajuato). Este conglomerado que parece venir debajo de conglomerado calizo, tiene un rumbo de N.S. y echado al O. En Casahuates, conglomerado, margas y arenisca margosa, rojas y pardas, horizontales. La roca compacta está dispuesta en capas de corriente hacia el N. y N.O. Las capitas son de 3 á 5 metros de grueso y con la manifestación de la acción fluidal de la roca, terminando hacia el O. esta roca compacta y siguiendo las calizas cretáceas. A los 6 kilómetros continúa la roca ígnea. En Tetipac se observa la roca eruptiva cubierta por conglomerado.

Adelante de Tetipac se ven capas terciarias con rumbo N.O. y echado al S.O de 35°, notándose á 500 metros adelante las margas con rumbo N.E. y echado de 25° al S.E.

Río y Hacienda Luz, conglomerado sobre roca ígnea.

En la cuadrilla de Chimaltitlán, aparece el Cretáceo, que queda oculto debajo del Cuaternario de la llanura de Llano Piedras Negras, sobre el cual se eleva al O. de la hacienda Ojo de Agua á 6 kilómetros un cerro compuesto de basalto.

Río de San Jerónimo, 6 kilómetros de Tranca de Santiago. La ribera iz-

quierda del río, es de caliza cretácea, y la derecha de conglomerado terciario y Cuaternario encima.

Las calizas cretáceas fosilíferas de Zumpahuacán, que se extienden hasta Cacahuamilpa, tienen un rumbo N.O. con echado de 50° al N.E.

En la cuadrilla de Santiaguito al N.O. de Zumpahuacán, 7 kilómetros del Puente del río de San Jerónimo, Cuaternario.

Colonia de Tlapizalco arena, debajo del Cuaternario el basalto. Continúa el Cuaternario hasta 2 kilómetros antes de llegar á Tenancingo, donde se ven tobas volcánicas.

De Tenancingo á Tecualoya.—Cuaternario representado por toba volcánica.

En Tecomatepec pizarras que corren de N. á S. y echado al O. El terreno comprendido entre Tecomatepec y San Alejo, es de pizarras, lo mismo que en el de Tecomatepec é Ixtapan de la Sal.

Hacienda de Tenextlatiloya, caliza cretácea con rumbo N.E. y echado al N.O. de 10° cubriendo las pizarras que aparecen entre Tecomatepec y Tonatico.

Hasta Ixtapan de la Sal se extiende la toba caliza de las fuentes saladas termales de Tonatico, que brotan de las pizarras que constituyen la formación de esta región.

Entre Ixtapan y Tecualoya, conglomerado y destrozos volcánicos.

De Tenancingo á Agua Bendita y Zepayautla.—Tobas y brechas volcánicas.

En San Pedro Ciltepec arcillas margosas y tobas volcánicas del Cuaternario. A la derecha del camino está un cerro de 300 á 400 metros de altura, de forma alargada, formado de andesita de hiperstena y hornblenda, á juzgar por los cantos rodados que los arroyos que bajan del cerro tienen en su lecho. Debajo de las margas y tobas se descubre la andesita de hiperstena y hornblenda, probablemente idéntica á la que forma la masa del volcán de Toluca.

La misma formación continúa por Tenango del Valle, Santiaguito, San Andrés, Mexicalcingo y Metepec hasta la ciudad de Toluca.

De Toluca á los Placeres.—Las tobas del valle de Toluca que forman el suelo del rancho de San Juan de la Huerta, alcanzan una altura de 3,300 metros en el punto llamado Las Cruces en el camino de Toluca á Temascaltepec, en donde asoman las andesitas de hiperstena que forman el macizo del gran volcán llamado Nevado de Toluca ó Xinantecatl, que manda sus contrafuertes más ó menos pendientes y escarpados hasta llegar á las tierras bajas que dan libre paso á las aguas de la hermosa cuenca del Mexcala.

Pasadas Las Cruces, el camino desciende sobre tobas que dejan á descubierto por tramos las andesitas de hiperstena hasta Cieneguilla, donde se encuentra una corriente de basalto ampolloso que no cubre una gran superficie, se llega á las pizarras arcillosas de Las Mesas, punto situado en el borde de la barranca de Temascaltepec.

En Real de Arriba el conglomerado y margas apizarradas terciarias, cubren á la formación de pizarras micáceas del fondo de la barranca de Temas-

caltepec; pizarras, que como veremos adelante, se continúan con las de Tejupilco.

La formación de pizarras satinadas, filades de Carnicería, está cubierta desde Trancas hasta Tenería por basalto sumamente alterado, que en algunos puntos está cubierto á su vez por arcillas provenientes de la alteración y descomposión del basalto.

Adelante de Tenería asoman las filades con rumbo aproximado de E. á O. y echado que varía de 10 á 15° al S., filades que forman todo el terreno á uno y otro lado del camino hasta Pie de la Cuesta adelante de Tejupilco, pasando por Agua Bendita.

En Pie de la Cuesta aparece la andesita de hiperstena que forma el suelo del camino hasta Las Cañitas, pasando por Chorreras, Paso de Vigas, Estanco y Puerto del Salitre. En Las Cañitas las andesitas desaparecen cubiertas por el basalto que se extiende por Loma Larga y El Lunar hasta cerca del Ciruelo. Aquí se descubren las pizarras calizas cretáceas con rumbo N.-S. é inclinación de 20° al O., que adelante cambian por N. 10° O. y echado de 16° al S.O. Estas pizarras son cubiertas por el basalto en el Puerto de las Ilamas, y el basalto desaparece, sucediéndole una brecha andesítica (conglomerado rojo) en El Naranjo, que cubre á una andesita que asoma en el tramo de Las Anonas al rancho de Bejucos.

Desde Bejucos hasta el rancho de Salguero sólo se ve el conglomerado rojo que en algunos lugares deja á descubierto á la andesita; siendo estos tramos sumamente pequeños y adquiriendo el conglomerado un espesor considerable. Es en esta formación que se encuentran los ranchos de Alburejo, Dos Pasadas, Zirapitiro, San José y pueblo de Cutzamala.

De Salguero á Coyuca.—El Cuaternario reciente cubre al conglomerado que asoma en algunos lomeríos bajos. Coyuca está situada casi en el contacto de la formación del conglomerado rojo terciario y la formación del Cretáceo Inferior. La primera, cubierta por el aluvión y arcillas muy recientes, y la segunda, que se halla descubierta en la lomita en la orilla de la población en la salida para los Placeres. Esta formación está compuesta de capas de caliza más ó menos arcillosa que alternan con capas de pizarra fosilífera que llevan como especie característica por su abundancia la Nerinea Titania Felix; las capas corren de N. á S. con echado de 20° al E. Este grupo de pizarras calizas se extiende hasta cerca de la población de Los Placeres, llamada también San José Piedras Blancas, descansando sobre granulitas y pizarras cristalinas. Las granulitas vienen debajo de las pizarras cristalinas y sólo se descubren en las partes bajas del terreno en donde la erosión ha destruído las pizarras que venían encima. Esta misma erosión que ha modelado esta parte del suelo del Estado de Guerrero, y que ha concluído casi con la formación de pizarras de la localidad, que en la actualidad se halla reducida á pequeños girones en las faldas de los cerros, en su mayoría compuestos por rocas andesíticas, ha desgastado é interrumpido por tramos la formación de calizas y pizarras, quedando éstas dispersas en pequeñas superficies pero con

su rumbo y echado constante ligándose unos con otros los distintos tramos de formación cretácea hasta pasar al Estado de Michoacán, cerca de Huetamo, donde estas calizas cretáceas con gran potencia y plegadas en un gran anticlinal con una falla cerca de su cresta forman el cerro de Dolores y el del Capote cerca de Huetamo. En estas calizas he recogido varios ejemplares de Nerinea Titania Felix en muy buen estado de conservación y en las mismas condiciones de yacimiento que los de las inmediaciones de Coyuca.

De la misma manera que caminando hacia Tejupilco se descubre en las faldas de la montaña del Nevado de Toluca la micapizarra, esta roca forma también el suelo del Distrito de Sultepec y sólo en algunos puntos se encuentra la caliza cretácea cubriendo á las pizarras cristalinas y á su vez cubierta por las corrientes de andesita de la base del Nevado. Entre otros lugares citaremos las inmediaciones de Santiago Texcaltitlán y las de Coatepec de las Harinas, en donde se ven las calizas cretáceas imperfectamente metamorfizadas cubiertas por la andesita.

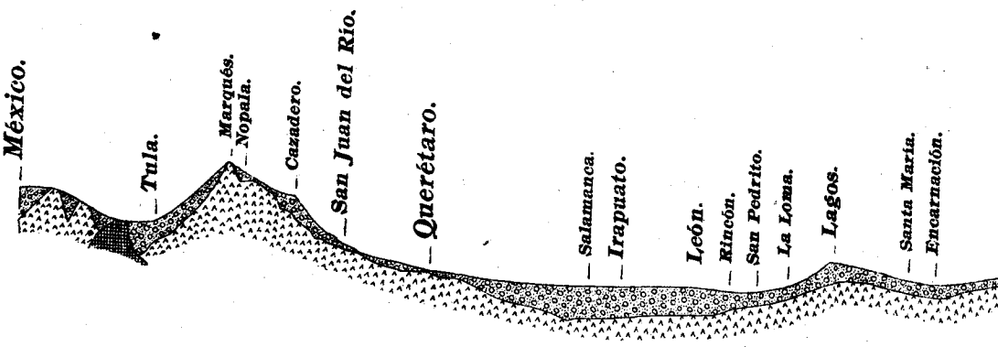
En la población de Santiago Texcaltitlán existen dos pequeños volcanes extinguidos, uno de los cuales conserva su cráter en muy buen estado y queda casi al O. de la población; un poco más al S. se encuentra el otro volcán cuya altura es poco inferior á la del primero y tiene un cráter de mayor diámetro. Se designan en la localidad con el nombre de Molcajetes estos dos cerros. El volcán más inmediato al pueblo tiene su cráter volteado hacia el N.E. Estos volcanes se levantan sobre la vertiente meridional del gran Nevado de Toluca y sus conos descansan sobre calizas cretáceas dislocadas, quebradas y metamorfizadas que cubren las corrientes de lava del Nevado; debiéndose considerar estos volcancitos como satélites del volcán principal.

En la región de pizarras de Tejupilco y en las inmediaciones de la población casi al S. á cosa de 8 kilómetros de distancia se levanta un hermoso cerro volcánico conocido con el nombre de Cerro Grande. El cráter algo profundo está convertido, según dicen los que lo han visitado, en un lago que no se seca en el transcurso del año. Queda este volcán á un lado del camino que de Tejupilco conduce á Ixtapan de la Sal.

Estado de Veracruz.

En el suelo del Estado de Veracruz sólo se conocen hasta la fecha terrenos pertenecientes al Cretáceo, al Terciario y rocas eruptivas todas ellas postcretáceas. En el límite de Veracruz con Puebla y Oaxaca se descubren pizarras micáceas y arcillosas más antiguas que el Cretáceo y de las cuáles se ha hecho mención en los itinerarios de Puebla. Se descubren estas mismas pizarras como continuación de las de la Sierra de Zongolica en el descenso de la Mesa Central en las Cumbres de Maltrata y Aculcingo en donde vienen debajo de las calizas y pizarras cretáceas.

La faja de tierras bajas que limita al Golfo de México está cubierta por

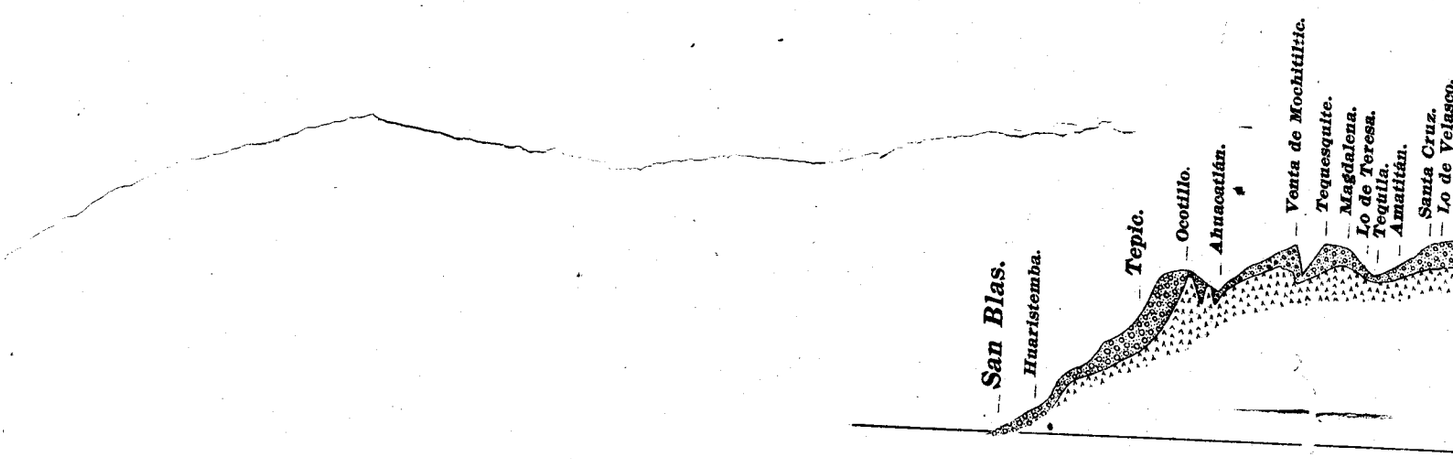


ESCALA.

HOR=1: 4.000,000

VER=1: 50,000.

P

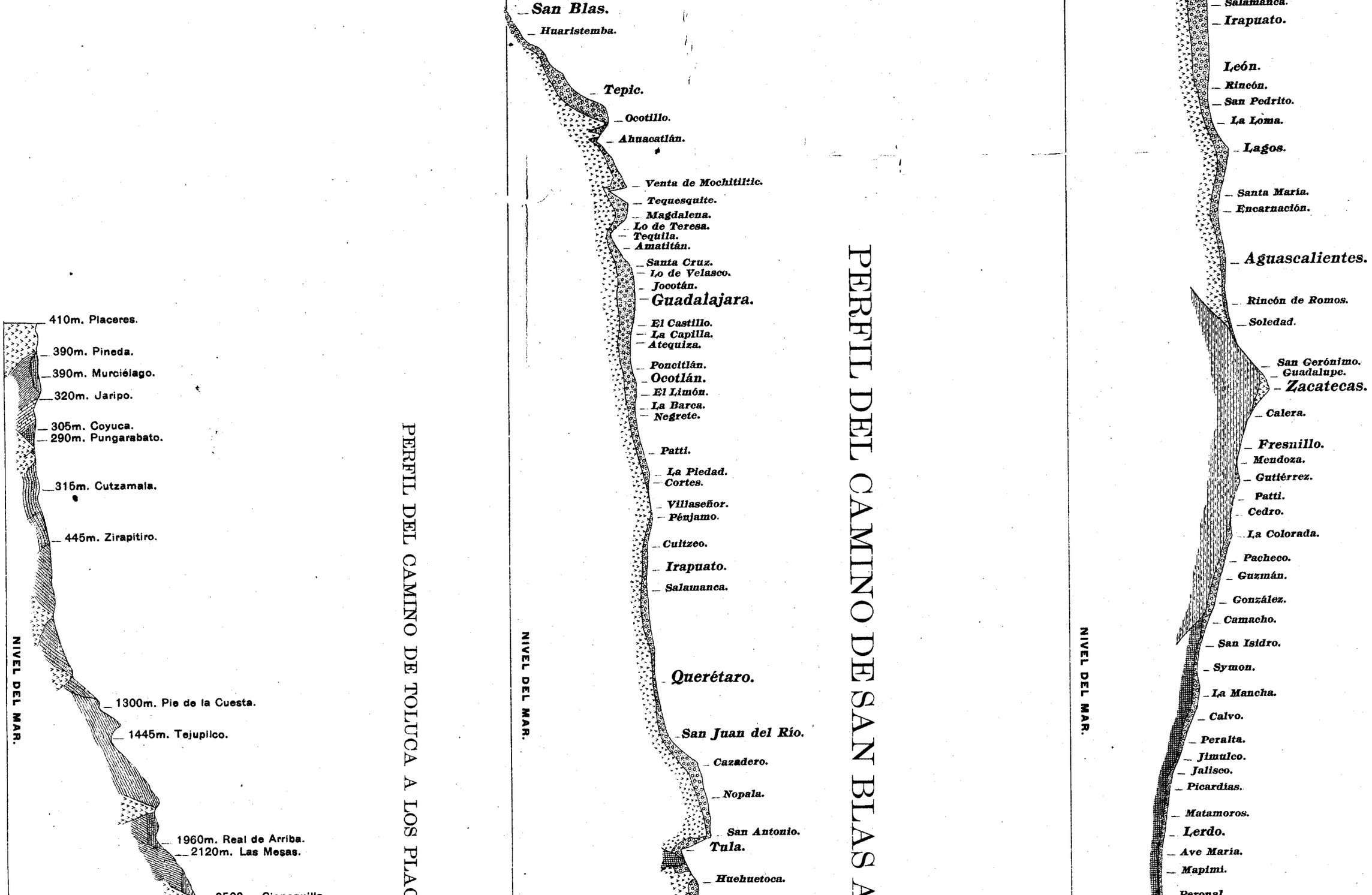


ESCALA.

HOR=1: 1.000,000.

VER=1: 50,000.

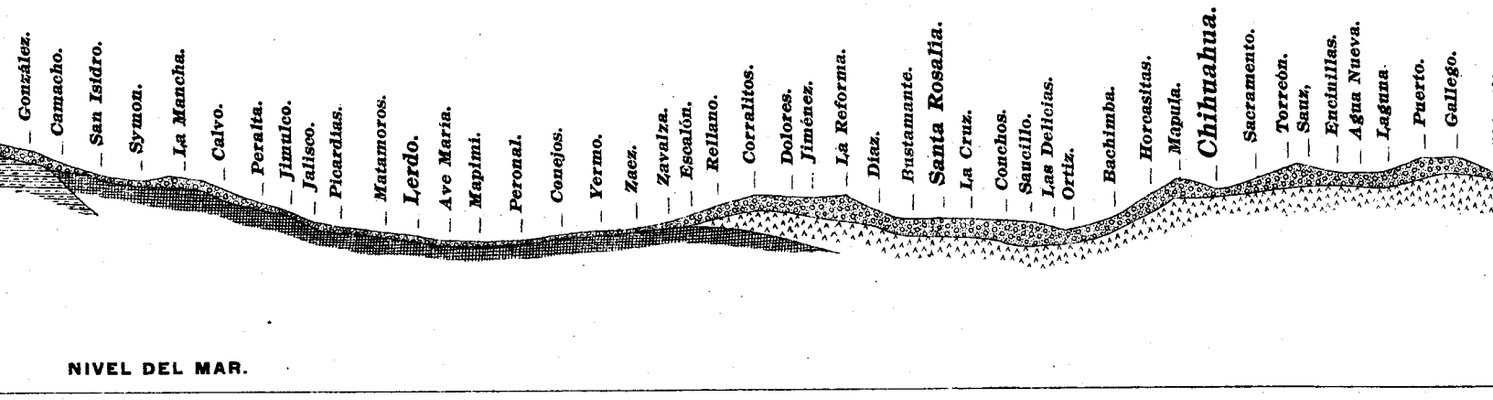
PERFIL DE MEXICO A PASO DEL NORTE



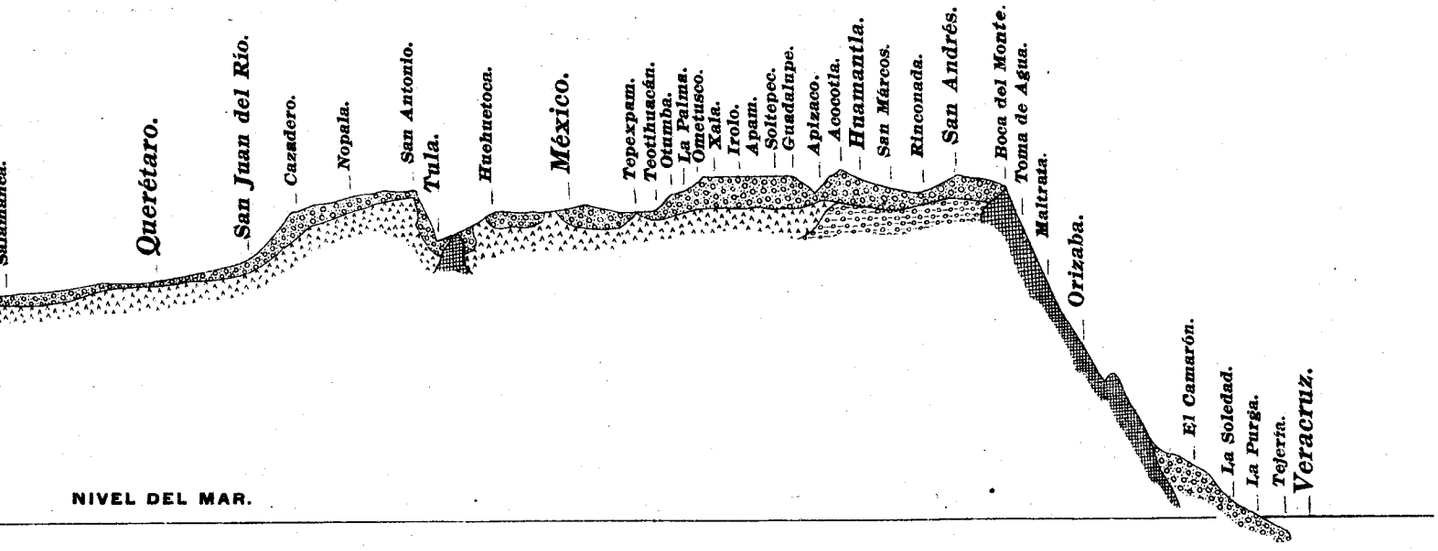
PERFIL DEL CAMINO DE TOLUCA A LOS PLACERES.

PERFIL DEL CAMINO DE SAN BLAS A TULA.

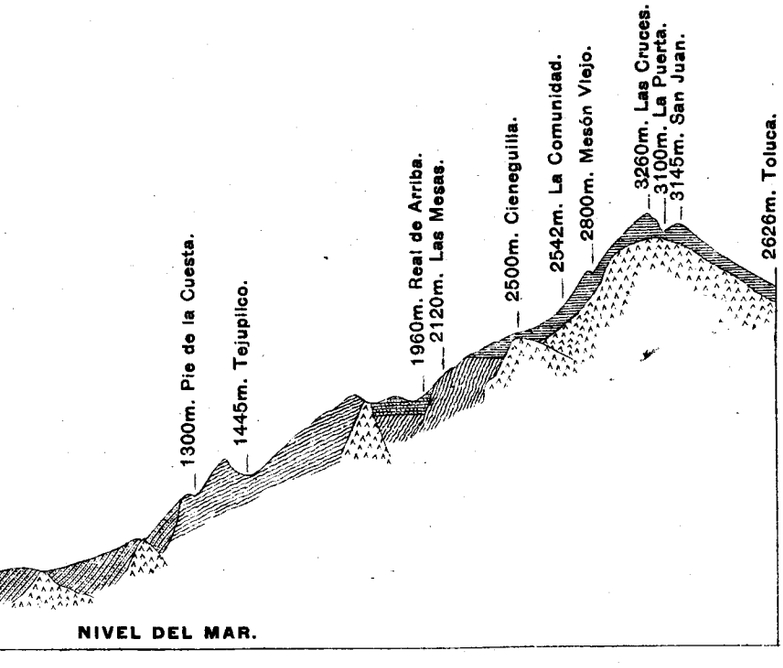
XICO A PASO DEL NORTE.

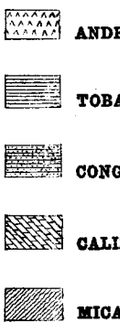


NO DE SAN BLAS A VERACRUZ.



MINO DE TOLUCA A LOS PLACERES.





PIZARRAS CRISTALINAS.

ROCAS ERUPTIVAS POST-CRETACEAS.

CUATERNARIO.

TERCIARIO.

CRETACEO.

ANDESITAS DE HIPERSTENA Y DE HIPERSTENA Y HORNBLENDA.

TOBAS VOLCANICAS.

CONGLOMERADO ROJO TERCIARIO.

CALIZAS Y PIZARRAS DEL CRETACEO INFERIOR.

MICAPIZARRAS Y PIZARRAS ARCILLOSAS.

los médanos y en algunos tramos especialmente en donde las barrancas descubren el subsuelo se dejan ver las rocas pliocénicas marinas y aun algunas que parecen por su fauna corresponder al Mioceno. Una zona paralela al Golfo se extiende desde Tamaulipas hasta Yucatán, que está constituída por areniscas y margas arcillosas y calcáreas muy fosilíferas que en la parte superior contienen moluscos, cuyas especies en gran parte están representadas en la actualidad en el Golfo de México y parece deben referirse al Plioceno y Pleistoceno, y debajo las especies vivientes están representadas en número mucho más reducido y se hallan asociadas con equinodermos del Mioceno, como sucede también en la misma formación al S. de Tabasco y porción de Chiapas limítrofe con el Estado de Tabasco. Es en la costa del Golfo de México en donde se conoce nada más la presencia del Terciario marino en México, excepción hecha de la formación terciaria de la Baja California.

El Cretáceo representado por calizas negras y agrisadas, pizarras calizas y areniscas calcáreas está muy extendido en el territorio del Estado de Veracruz á lo largo de la vertiente de la sierra de Zongolica, que se continúa hasta unirse al Cretáceo de la Sierra de Puebla en los Cantones de Jalapa y Jalacingo.

En muchísimos lugares el Cretáceo se ve cortado por diques y macizos dioríticos y cubierto en grandes tramos por derrames andesíticos y por las erupciones más recientes de basalto.

El suelo de la Capital del Estado y una gran extensión de terreno en sus alrededores están cubiertos por corrientes varias de basalto, que provienen de numerosos cráteres de volcancitos satélites del gran volcán extinguido del Cofre de Perote. En todos los lugares en que los arroyos y barrancas cortan el suelo á regular profundidad se descubren debajo de las rocas basálticas las calizas cretáceas, que en la actualidad se encuentran dispersas, formando islotes de dimensión variada enmedio de las rocas eruptivas modernas.

En las barrancas de Tuzamapa, Jilotepec, Jalcomulco, Songuantla y Tlacolula estas calizas están cubiertas por el basalto, y se hallan ligeramente metamorfizadas. En la hermosa y profunda barranca de Tatatila las calizas cretáceas se descubren debajo de las corrientes de andesita del Cofre de Perote, que las ha metamorfizado transformándolas en algunas partes en mármol que impregnado de siliza en venillas, resulta no ser muy á propósito para la estatuaria. En esta barranca se ven numerosos diques de roca verde (diorita) que cortan á la caliza cretácea. En el Cantón de Chicontepec en la hacienda de Tantima existen lomeríos de labradorita mny semejantes á la labradorita de la Mesa Central, que se extiende encima de un grupo de areniscas y margas desprovistas de fósiles que muy bien pudieran ser los representantes de la división Superior del Cretáceo ó tal vez sea la continuación de la formación eocénica de Laredo. Vienen estas areniscas encima de las calizas cretáceas y no se nota discordancia de estratificación, pero la falta de fósiles y la rapidez con que han tenido que hacerse estos itinerarios no permite precisar la edad de esta formación.

En la barranca de La Calera en el Municipio de Huayacocotla, debajo de las calizas cretáceas, perfectamente indentificables por sus fósiles, viene un poderoso grupo de pizarras arcillosas satinadas que en la parte superior traen lechos de caliza negra fosilífera. Entre los fósiles que he visto hay fragmentos de Cefalopodos de los generos Arietites, Perisphinctes y Aspidoceras, asociados con una especie de lamelibranquio, que parece pertenecer al género Monotis, lo cual no deja duda de que estas pizarras pertenecen al sistema Jurásico.

El sistema Cretáceo alcanza mayor desarrollo en los Cantones de Orizaba, Córdoba y Zongolica, en donde se presentan series de capas calizas que tienen centenares de metros de potencia. A diferencia de las calizas del N. del Estado que están todas más ó menos despedazadas y metamorfizadas y desprovistas de fósiles, las calizas cretáceas del O. y S.O. del Estado de Veracruz, aunque sujetas al plegamiento que formó las montañas de la Sierra Madre Oriental, el metamorfismo es menos avanzado y contiene generalmente fósiles numerosos, la mayoría pertenecientes á las familias Rudistæ y Chamidæ.

LISTA DE ALTURAS.

Estado de Jalisco.

	m.	
Milpillas, rancho, Cantón de Guadalajara	1,455	Ordóñez.
Rancho Quemado, rancho, ídem, ídem	1,620	,,
Escalón, rancho, ídem, ídem	1,240	,,
San Cristóbal, pueblo, ídem, ídem	795	,,
Escondida, rancho, ídem, ídem	1,060	,,
Casa Blanca, rancho, ídem, ídem	1,240	,,
Yahualica, pueblo, ídem, ídem	1,880	,,
Cima de la Bufa del Real Alto, Cantón de Mascota	2,510	,,
Real Alto, pueblo, ídem, ídem	2,300	,,
Mina de Quiteria, Cerca de San Sebastián, ídem, ídem.	1,220	,,
Coronas, rancho, Cantón de Ameca	1,365	Aguilera y Ordóñez.
Texcalama, rancho, ídem, ídem	1,400	,,
Quila, rancho, ídem, ídem	1,940	,,
Tecolotlán, pueblo, ídem, ídem	1,280	,,
San Diego, cerca de Tecolotlán	1,400	,,
Pochote, rancho, ídem, ídem	1,200	,,
Corrales, rancho, ídem, ídem	1,230	,,
Juchitlán, pueblo, ídem, ídem	1,250	,,