

PROYECTO DEL PARQUE NACIONAL "RIO BLANCO-BARRANCA DE METLAC", ESTADO DE VERACRUZ

Por el Ing. Antonio H. SOSA.

(Fots. del autor.)

Descripción general de la región estudiada

La región a que se refiere el presente informe se encuentra situada alrededor de la ciudad de Orizaba, Estado de Veracruz, extendiéndose de la siguiente manera: por el Oeste hasta los límites de los Estados de Veracruz y Puebla, en las Cumbres de Mexicatepec, de Acultzingo y de Maltrata. Por el Norte, hasta las zonas montañosas de Xúchil, de Ixhuatlancillo, de Contla, etcétera (sierras situadas al Sur y Sureste del volcán Citlaltépetl). Por el Oriente, hasta la Barranca de Metlac, desde su confluencia con el río Blanco, abajo del Puente de los Micos, hasta las sierras de Chocamán, de Xonozintla, de Tetla y de Tepexilotla. Por el Sur, desde las Cumbres de Mexicatepec, a lo largo de la cordillera que limita la cuenca del río Blanco en el valle de Acultzingo, pasando por los cerros Pachicali y Matlacuay, para seguir después por las cumbres de Necoxtla, comprendiendo en seguida la cuenca media del río Tlilapan o de La Soledad, pasando por las zonas de San Andrés Tenejapan, San Juan del Río, Tuxpango, etc., hasta la confluencia de los ríos Blanco y Metlac.

Para la mejor interpretación de este informe es necesario estudiar con detenimiento la carta geográfica adjunta.

Viajando en el Ferrocarril Mexicano, de México a Veracruz, puede observarse que la Mesa Central termina en la región de Esperanza y Boca del Monte. Desde este último punto (2,416 m. s. m). la Sierra Madre Oriental inicia su verdadero "descenso

en escalera" hacia el Golfo de México, para terminar insensiblemente en las llanuras de la Costa.

"Río Blanco-Barranca de Metlac"

Según nuestras observaciones, la Sierra Madre Oriental, que principia en Boca del Monte, termina (a lo largo del Ferrocarril Mexicano) en la región de Atoyac, donde nos encontramos con los ríos Atoyac, Chiquihuite y San Alejo. Por lo tanto, la anchura de la zona más afectada directamente por el levantamiento de esta cadena litoral de plegamiento, es, en la parte considerada, de 60 kilómetros en números redondos (en línea recta desde la estación de Boca del Monte hasta el puente del río de San Alejo). El rumbo astronómico de la recta que une los dos puntos anteriores es, aproximadamente, de 79 grados N. E.

La distancia más correcta entre los mismos puntos es, según el plano respectivo del Ferrocarril Mexicano, de 60.4 kilómetros; y según la Carta de la República Mexicana a la escala de 100 000, de 62 kilómetros. En esta distancia el terreno desciende de los 2,416 metros (Boca del Monte) a los 455 metros (puente de San Alejo), es decir, 1,961 metros.

Para formarse una idea del perfil que presenta la vertiente del Golfo, desde Boca del Monte hasta el Puerto de Veracruz, se dan en seguida los siguientes datos:

Boca del Monte-Orizaba

Boca del Monte . . . 2,416 m. s. m.

Orizaba. 1,227 m. s. m.

Desnivel. 1,189 m.

Distancia horizontal. 22 300 m.

Pendiente. 5.33%

Orizaba-Puente San Alejo

Orizaba. 1,227 m. s. m.
 Puente San Alejo. 455 m. s. m.

Desnivel. 772 m.

Distancia horizontal. 38 700 m.
 Pendiente. 1.99%

Puente San Alejo-Veracruz

Puente San Alejo. 455 m. s. m.
 Veracruz. 000 m. s. m.

Desnivel. 455 m.

Distancia horizontal. 71 000 m.
 Pendiente. 0.64%

Un detalle más amplio sobre el mismo perfil aparece a continuación:

San Andrés-Esperanza

San Andrés. 2,433 m. s. m.
 Esperanza. 2,453 m. s. m.

Desnivel. 20 m.

Distancia horizontal. 22 700 m.
 Pendiente. 0.99% (subida).

Esperanza-Boca del Monte

Esperanza. 2,453 m. s. m.
 Boca del Monte. 2,416 m. s. m.

Desnivel. 37 m.

Distancia horizontal. 6 100 m.
 Pendiente. 0.61%

Boca del Monte-Maltrata

Boca del Monte. 2,416 m. s. m.

Maltrata. 1,695 m. s. m.

Desnivel. 721 m.

Distancia horizontal. 6 000 m.

Pendiente. 12.02%

Maltrata-Orizaba

Maltrata. 1,695 m. s. m.

Orizaba. 1,227 m. s. m.

Desnivel. 468 m.

Distancia horizontal. 17 000 m.

Pendiente. 2.75%

Orizaba-Córdoba

Orizaba. 1,227 m. s. m.

Córdoba. 827 m. s. m.

Desnivel. 400 m.

Distancia horizontal. 19 500 m.

Pendiente. 2.05%

Córdoba-Atoyac

Córdoba. 827 m. s. m.

Atoyac. 461 m. s. m.

Desnivel. 366 m.

Distancia horizontal. 17 200 m.

Pendiente. 2.13%

Atoyac-Veracruz

Atoyac. 461 m. s. m.

Veracruz. 000 m. s. m.

Desnivel. 461 m.

Distancia horizontal. 73 300 m.

Pendiente. 0.63%

El perfil mencionado se ha construido tomando como puntos del mismo las estaciones del Ferrocarril Mexicano. Ahora bien, examinando con cuidado dicho perfil se observa lo siguiente: la Mesa Central alcanza su mayor altitud en Esperanza, terminando, realmente, en Boca del Monte. Aquí principia el escalonamiento de la Sierra Madre Oriental, iniciándose por un fuerte descenso entre Boca del Monte y Maltrata. De este punto hasta Atoyac, la Sierra baja con una pendiente mucho menor, pero más o menos uniforme. Por último, de Atoyac a Veracruz se dilata la llanura de la costa, casi horizontal.

Podemos decir, por lo tanto, que la zona más afectada por el levantamiento de la Sierra Madre Oriental, en esta región, queda comprendida entre Atoyac y Boca del Monte. En línea recta, la distancia entre estos puntos es de 58,400 metros. Entonces, la Sierra Madre muestra aquí una anchura de 60 kilómetros, en números redondos.

La vasta comarca de Orizaba tiene gran importancia para nosotros desde los siguientes puntos de vista: Morfológico, Geológico, Hidrológico y Botánico. Sobre estos aspectos naturales esbozaremos el presente informe, cuya finalidad principal es la de llegar a demostrar la necesidad que existe de proteger en alguna forma la vegetación forestal o espontánea que vive en aquella dilatada región que baja desde los fríos bordes de la Mesa Central hasta la cuenca subcálida del río Metlac, al través del levantamiento principal de la Sierra Madre Oriental.

Eminentes naturalistas, especialmente geólogos y geógrafos, han estudiado y descrito con amplitud esa misma región. Geólogos como Dolfus y Montserrat, como Felix y Lenk, como Aguilera, como Böse, como Gálvez y Blázquez, etc. han realizado

algunas investigaciones sobre la geología de la Sierra Madre en la región de Orizaba.

En el campo de la geografía, mencionaremos a los siguientes autores que estudiaron el suelo veracruzano mencionando, de paso, la misma región de Orizaba: Luis Pérez Milicúa ("Compendio de Geografía Física, Política y Económica del Estado de Veracruz", 1909); Leopoldo Kiel, ("El Estado de Veracruz", 1924); Juan Zilli ("Veracruz, Esquema Geográfico e Histórico", 1936); etc.

Desde el punto de vista hidrológico, la Secretaría de Agricultura y Fomento, así como el Instituto Geológico Nacional, han llevado a cabo algunas investigaciones en la región considerada. Sólo desde el punto de vista esencialmente forestal no encontramos sino estudios aislados, ignorados del mundo intelectual, debidos en su mayor parte a la acción particular, como el "Caso de la Barranca de la Carbonera", dado a conocer en el país y puesto en corrección técnica por el señor ingeniero Miguel A. de Quevedo, como Presidente de una benemérita institución, la Sociedad Forestal Mexicana.

Nos ha servido de mucho, además, la Carta de la República Mexicana, a la cienmilésima, que comenzó a formar a principios de este siglo la Comisión Geográfica de Guerra y Fomento, y que comprendió en su totalidad al Estado de Veracruz. Hemos aprovechado dicha Carta para la fijación general de los límites de la Zona Forestal Protectora de Orizaba y del Parque Nacional "Barranca de Metlac", que aquí se proyectan.

El explorador que recorre por primera vez la región de Orizaba, desde las Cumbres de Maltrata o de Acultzingo hasta la cuenca del río Metlac, queda sorprendido ante un colosal sistema orográfico que parece arrancar del borde de la Mesa Central, cayendo, desde luego, en forma de dos grandes barreras, la de Maltrata y la de Acultzingo, para dar lugar a los pequeños y alargados valles de iguales nombres; valles que, extendiéndose del SO. al NE., se unen después en el más amplio Valle de Orizaba, el cual aparece también como un escalón en el complicado descenso de la Sierra Tróncal Oriental.

Tal vez en ningún otro lugar de su recorrido esta serranía se muestra tan grandiosa como en la región de Orizaba. El plegamiento cretáceo hizo levantar verdaderas murallas en Necox-

tla, en Sierra de Agua, en Acultzingo y en Maltrata; murallas, alargadas unas, como en Necoxtla, o formando circos completos como en Maltrata y Acultzingo.

A lo largo de la cuenca del río Blanco, desde su unión con el Metlac, el terreno parece ascender por medio de valles escalonados o dispuestos en gradería: Valles de Tuxpango, de Cuauhtlalpan, de Orizaba, de Acultzingo, y al Norte de éste, los Valles unidos del Encinal y de Maltrata.

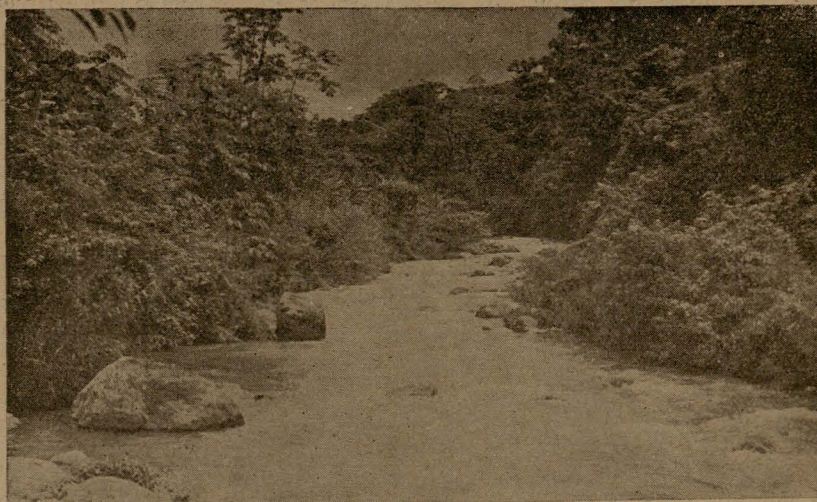
Probablemente Leopoldo Kiel, en su Geografía del Estado de Veracruz, de 1934, fué el primero en llamar a esta comarca "Región de las Grandes Montañas", la que limitó de la siguiente manera: por el Norte, hasta la región de Misantla; por el Este, hasta la región de las llanuras de Sotavento; por el Sur, con el Estado de Puebla, y por el Oeste, con la Mesa Central, Estado de Puebla. Como se ve, dicho autor extiende la "región de las grandes montañas", por el Norte hasta más allá del Cofre de Perote, y por el Sur hasta las confusas serranías de Zongolica, quedando en medio la región de Orizaba.

En la zona del Cofre de Perote, la vertiente del Golfo sube por una especie de plano inclinado de serranías poco notables, hasta tropezar con el volcán Nauhcampatépetl que alcanza, de súbito, una altitud de 4,282 metros.

Entre la zona anterior y la de Orizaba, la misma vertiente asciende de Este a Oeste, al través de serranías intrincadas, abruptas, sumamente plegadas, que van a terminar en el volcán Citlaltépetl que se eleva hasta los 5,700 metros sobre el mar, en forma de un cono entre la Sierra Madre Oriental y la Mesa Central, sirviendo precisamente de arista a aquella cordillera.

Ahora, en la zona de Orizaba, como se dijo antes, la Sierra Madre se caracteriza por levantamientos súbitos que adquieren el aspecto de murallas, entre las cuales se extiende un sistema de valles profundos ligados entre sí y pertenecientes a la cuenca del río Blanco.

Al Sur, en la zona de Zongolica, volvemos a encontrarnos con confusos hacinamientos de montañas: Aquí la Sierra Madre alcanza una considerable anchura, internándose en los Estados de Puebla y Oaxaca, en una región desconocida. Seguramente en esta parte, de poder llegar a ella, nos encontraríamos con el más sorprendente relieve. En las márgenes del río Tonto;



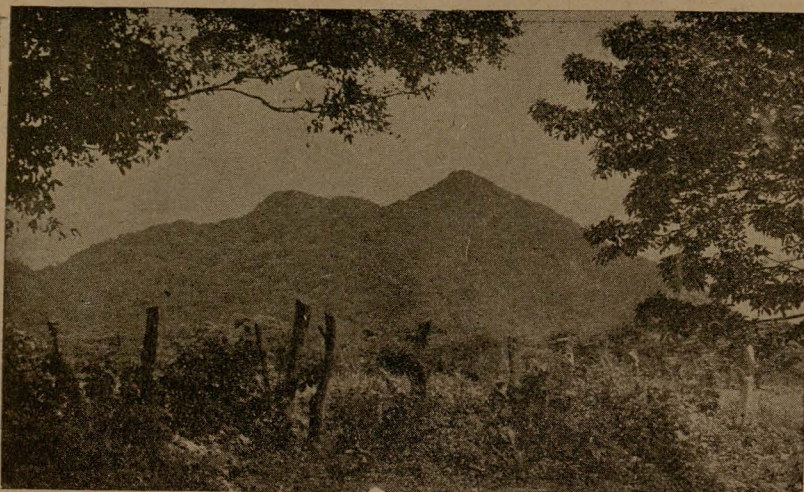
Fot. 1.—Río Blanco, arriba del Puente de los Micos, antes de su confluencia con el Metlac.

hasta donde hemos llegado, donde se unen los límites de Veracruz, Puebla y Oaxaca, vemos repetirse los levantamientos bruscos en forma de murallas.

La región a que se refiere este informe es notable, también, por su sistema hidrográfico. Se trata de la cuenca superior del río Blanco que tiene su origen en el circo de Acultzingo, aumentando después su caudal con ríos de importancia como el Orizaba, el Tlilapan o de La Soledad, el Metlac, y otros que luego mencionaremos.

La "región de las grandes montañas", según los límites de Leopoldo Kiel, que le asigna una superficie de 12,000 kilómetros cuadrados, es una de las más pobladas en el Estado de Veracruz, teniendo unos 395,000 habitantes, lo que arroja para ella una densidad media de 33 habitantes por kilómetro cuadrado. Juan Zilli, en su Geografía de Veracruz, estima la población de esta región en 410,000 habitantes, con una densidad media de 34 individuos por kilómetro cuadrado. De todos modos, esta región es la que tiene en el Estado de Veracruz la mayor población, tan absoluta como relativamente.

Es, además, una de las regiones más conocidas de la Entidad veracruzana, pues en ella se encuentran los pasos obligados

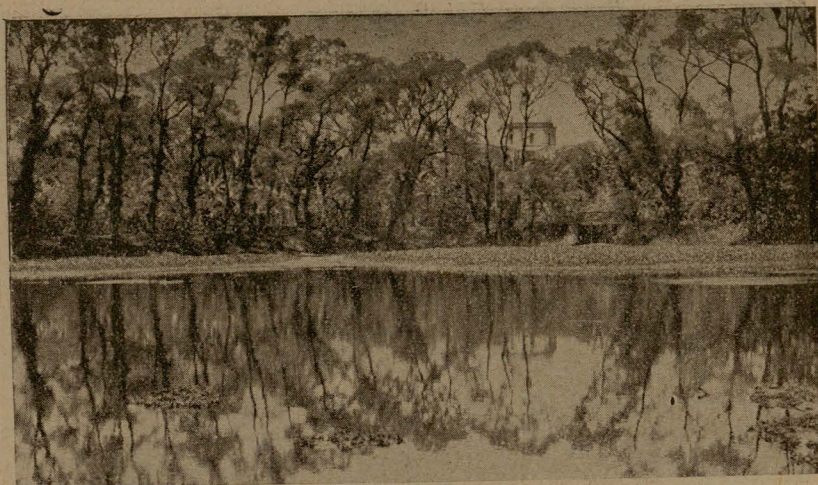


Fot. 2.—Cerro de San Benito, en el Valle de Tuxpango. Tipo de un cerro todavía cubierto de bosques en la región cálida de Orizaba. 750 m. s. m.

que han ligado nuestra metrópoli con Veracruz, el primer puerto de la República: nos referimos a los pasos de Acultzingo, de Maltrata y de Las Vigas, éste último situado al Norte de la montaña Nauhcampatépetl.

Volveremos a la región de Orizaba, cuyos límites se establecieron ya: la región termina por el Oeste en los límites de Veracruz y Puebla, límites que siguen, en lo general, el borde de la Mesa Central. La cordillera del Golfo llega hasta ese borde de un verdadero amontonamiento de montañas que se suceden sin interrupción desde Tuxpango y Orizaba hasta las Cumbres de Mexicatepec, de Acultzingo y de Maltrata que dan lugar al borde citado, levantándose bruscamente en forma de barreras o de circos sobre las grandes depresiones de iguales nombres: Acultzingo y Maltrata. (Véase el “Esquema para la Geografía de la región de Orizaba, Ver.”, que aparece al final de este informe.)

Desde el cráter del volcán Citlaltépetl, por el Norte, hasta las Cumbres de Mexicatepec, por el Sur, siguiendo los límites de Veracruz y Puebla, en una distancia recta de 40 kilómetros, sólo nos encontramos con dos valles dignos de mención: Maltrata y Acultzingo; valles notables por su profundidad y su be-

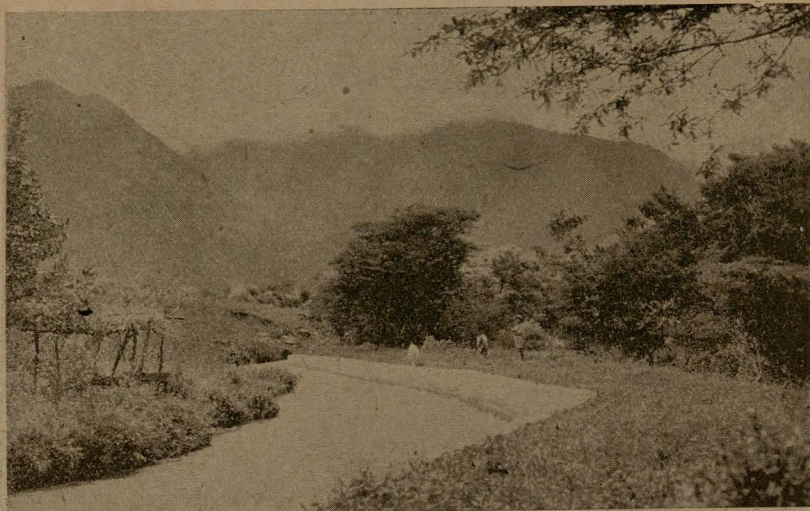


Fot. 3.—Laguna de Ixtaczoquitlán (lugar de lodo blanco).

lleza; valles que, vistos desde el borde de la Mesa Central —al pie del cual se inician— surgen como verdaderas depresiones circundadas por elevadísimas montañas.

Realmente resulta difícil tratar de describir en su conjunto la fisiografía de la región de Orizaba, comprendida por este informe. En estos casos no basta que el autor posea una visión lo más veraz posible del relieve estudiado. Es preciso describirlo de manera que el lector asimile algo de la realidad. Por eso acudimos a las fotografías, a las cartas geográficas, a los dibujos. Especialmente el Esquema citado nos ayudará en este caso. En este dibujo se ve la red principal del río Blanco (río Blanco, río Maltrata, río Orizaba, río Tlilapan, río Metlac) correr a lo largo de un sistema de valles, cuya superficie resulta pequeña comparada con el área de las zonas montañosas que envuelven por completo a dichos valles.

El Valle de Acultzingo comienza al pie de las Cumbres hómónimas, en la esquina SO. de la región estudiada. Corre del SO. al NE., bordeado de muy altas cordilleras por sus dos lados. Al llegar cerca de Santa Rosa se une con el valle de Encinal que es una continuación del valle de Maltrata, el cual, naciendo al pie de las Cumbres de igual nombre, corre hacia el Este, termi-

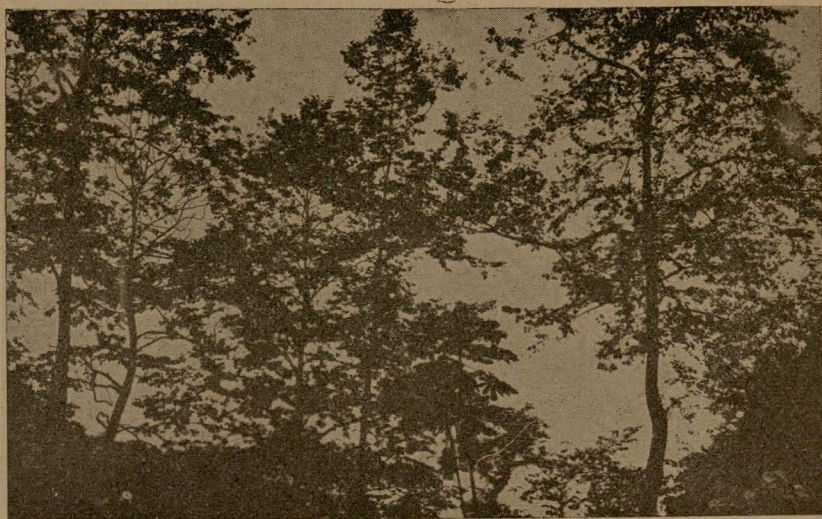


Fot. 4.—Canal de San Lorenzo. Al fondo las montañas de la cuenca del Torrente Carbonera. A la derecha terreno destinado para vivero forestal.

nando en el angosto paso del Infiernillo, para comenzar en seguida el valle de Encinal, más bajo que el anterior.

Unidos los valles de Acultzingo y de Encinal, continúa el valle de Nogales (así hemos llamado este tramo de la cuenca del río Blanco, donde se encuentran los pueblos de Santa Rosa, Nogales y Río Blanco) de SO. al NE. Este valle se caracteriza por su angostura, por las elevadas serranías que se levantan a sus lados. (Al Sur las Cumbres de Necoxtla y el cerro de San Cristóbal; al Norte las sierras que llamaremos de Agua, de La Carbonera, de Tenango, etc.) Es uno de los valles más grandiosos que encontramos en esta extensa comarca.

Al llegar a los cerros Borrego y San Cristóbal, el valle de Nogales se comunica con el valle de Orizaba abierto en forma semicircular. Este valle se inclina suavemente del NO. al SE., apareciendo limitado por tres grandes montañas: al Oeste por el cerro del Borrego o Tlachichilco; al Este por el cerro de La Escamela, y al Sur por el cerro de San Cristóbal. En cambio, por el Norte, el valle queda cerrado por una serranía poco notable.



Fot. 5.—*Platanus Occidentalis* (Alamo de Veracruz), en la Barranca de Metlac. 1,000 m. s. m.

El Valle de Orizaba se comunica por el SE. con la cuenca del río Tlilapan o de La Soledad, el cual viene a unirse con el río Blanco abajo de la presa de La Sirena, en el Salto de Barrio Nuevo, en un lugar sumamente pintoresco y agreste. Una poderosa vegetación subtropical cubre completamente en estos lugares las márgenes de los ríos Blanco y Tlilapan; vegetación de árboles corpulentos y frondosos entre los cuales se destaca en primer lugar el “Alamo” (*Platanus Occidentalis*), árbol el más bello que encontramos en las márgenes de los ríos orizabeños.

Hacia el SE. del valle de Orizaba vemos dilatarse el valle de Tuxpango, como formado por una nueva depresión del terreno. Al entrar el río Blanco en el valle de Tuxpango da lugar a la caída de igual nombre, Tuxpango, caída la más grande en todo el recorrido de dicho río. Este desnivel entre los valles de Orizaba y Tuxpango ha sido aprovechado para establecer la planta hidroeléctrica que lleva el mismo nombre de la caída citada. Como se sabe, esta planta es una de las más importantes de México.

El valle de Tuxpango prosigue hacia el Oriente hasta la confluencia de los ríos Blanco y Metlac, donde aparece limitado

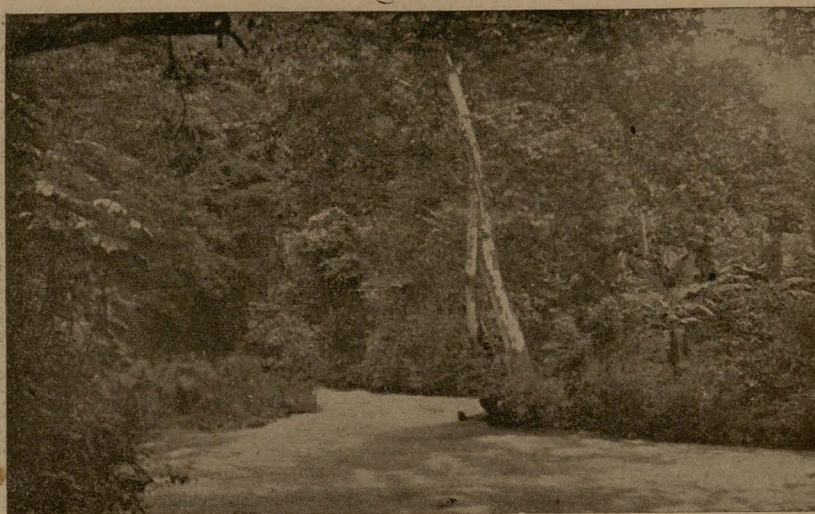


Fot. 6.—Canal de Rincón Grande, abajo de la Presa de la Sirena.

por dos enormes montañas: el cerro de Chicahuastla, al Norte, y el cerro México, al Sur. Al Norte del valle de Tuxpango, limitada por los cerros de Chicahuastla y Buenavista (así hemos llamado al último), se encuentra la depresión de Cuautlalpan. En fin, al Norte del cerro de Buenavista se dilatan las planicies de Sumidero, que llegan por el Este hasta la Barranca de Metlac, en cuyo lado Oriental se inicia una nueva región, la de Córdoba.

Como se ve en el Esquema Geográfico ya mencionado, el sistema de Valles de la red hidrográfica del río Blanco parece comenzar (en la región considerada) en la confluencia de los ríos Blanco y Metlac. Desde aquí se interna aquel sistema de valles hacia el Oeste, en una forma muy irregular, ascendiendo siempre, ya en forma de escalones, como en los casos del valle de Orizaba sobre las depresiones de Tuxpango y de Cuauhtlalpan, y del valle de Maltrata sobre el del Encinal, o bien de un modo uniforme o insensible como ocurre en las uniones de los demás valles.

Algunas veces los valles adquieren el aspecto de verdaderas gargantas o cañones, como en el de Nogales, donde las Cumbres de Necoxtla se elevan como una muralla casi vertical de más de



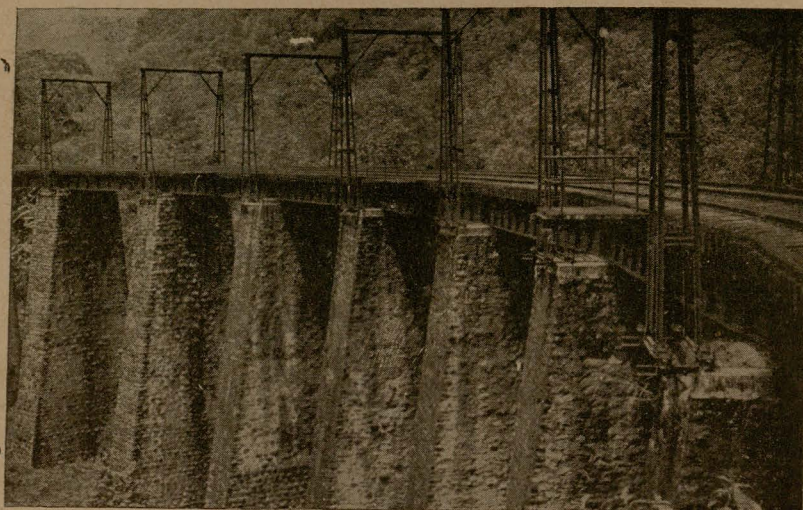
Fot. 7.—Río Metlac, en la barranca de igual nombre, entre Sumidero y Tocuila. 1,000 m. s. m.

mil metros de altura sobre el lecho del río Blanco, ocurriendo casi otro tanto en el lado Norte, con las sierras de Agua, de La Carbonera, etc.

Hacia el Norte del sistema de valles citado se dilata una extensa zona escabrosa sobre la cual parece levantarse el cono del volcán Citlaltépetl o Pico de Orizaba que, según algunos exploradores, llega a los 5,700 metros de altitud absoluta. Este volcán, el primero en el país por su elevación, domina por completo la cadena de plegamiento o sedimentaria que constituye la Sierra Madre Oriental, a la que se ve materialmente estrellarse en los flancos orientales de aquel cono efusivo. Al SO. de este cono, pero todavía dentro de sus límites, se destaca la Sierra Negra, que no hemos señalado en el esquema anexo, por encontrarse ya en el Estado de Puebla, pero que debe considerarse tal vez como un cono adventicio o parásito del gran volcán Citlaltépetl.

Geología

Como se dijo anteriormente, la geología de la región de Orizaba ya ha sido estudiada y dada a conocer por eminentes autores especialistas, como el señor Emilio Böse, Félix y Lenk, Dol-



Fot. 8.—Puente de Metlac, del F. C. M., sobre la barranca homónima. 945 m. s. m.

fus y Montserrat, Aguilera, Gálvez y Blázquez, etc. Puede decirse que esta región es de las más conocidas en nuestro país desde el punto de vista geológico.

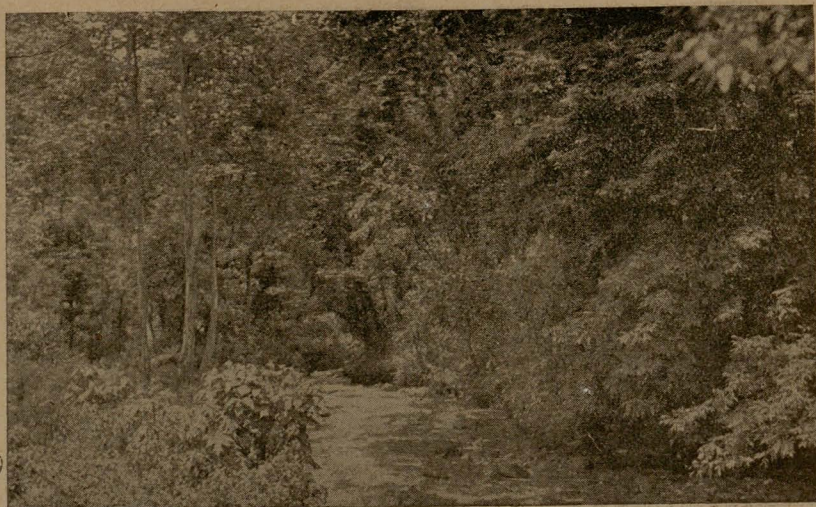
Estudios de Böse. (Geología de la Región de Orizaba).—Es uno de los estudios más notables que hemos encontrado sobre la geología de la región que nos interesa; región que se extiende precisamente hacia los alrededores del tramo río Metlac-Boca del Monte.

Toda esta región montañosa que, como antes se expresó, corresponde a la cadena litoral de plegamiento del Golfo de México, es, por lo tanto, de origen sedimentario, del sistema cretáceo, propiamente.

Böse ha distinguido tres divisiones o pisos en las formaciones cretácicas de Orizaba, las cuales son, de arriba abajo, las siguientes:

1. Calizas de Escamela.
2. Calizas de Maltrata.
3. Pizarras de Necoxtla.

Böse las llamó así atendiendo en parte al criterio paleontológico, pero apoyándose también en el carácter de la roca. Se



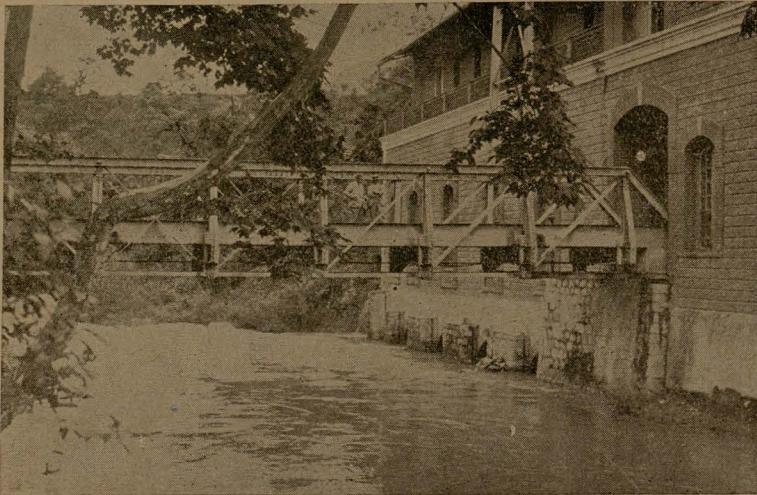
Fot. 9.—Paso Solitario, en el fondo de la Barranca de Metlac, abajo de Tocuila. 1,000 m. s. m.

trata de pisos que el autor no pudo identificar con los pisos correspondientes ya clasificados en Europa y Norteamérica, probablemente por la diversidad en los fósiles. De todos modos esta clasificación nos parece completamente adecuada.

Para la mejor interpretación de este capítulo será necesario consultar el dibujo anexo sobre los “Cortes Geológicos en la Región de Orizaba, Ver., entre Boca del Monte y el Río de Metlac, según Böse”, dibujo calcado de la obra citada por el suscrito.

Pizarras de Necoxtla. Constituyen la estratificación más antigua en los tres pisos encontrados. Petrográficamente se caracterizan por formar en su mayor parte pizarras arcillosas, amarillentas, grises y rojas, con lustre de seda, mostrando con cierta frecuencia segregaciones de cristales de pyrita, como se observa en Cuauhtlalpan, en Necoxtla y en la Sierra de Agua.

Hasta ahora no se han encontrado fósiles en estas pizarras. Tampoco se ha podido determinar su espesor dado el estado de plegamiento en que aparecen aquí. En cuanto a su distribución, las pizarras de Necoxtla se presentan principalmente en dos bandas o fajas; la Oriental en el Rincón Grande, y la Occidental en Necoxtla y la Sierra de Agua.

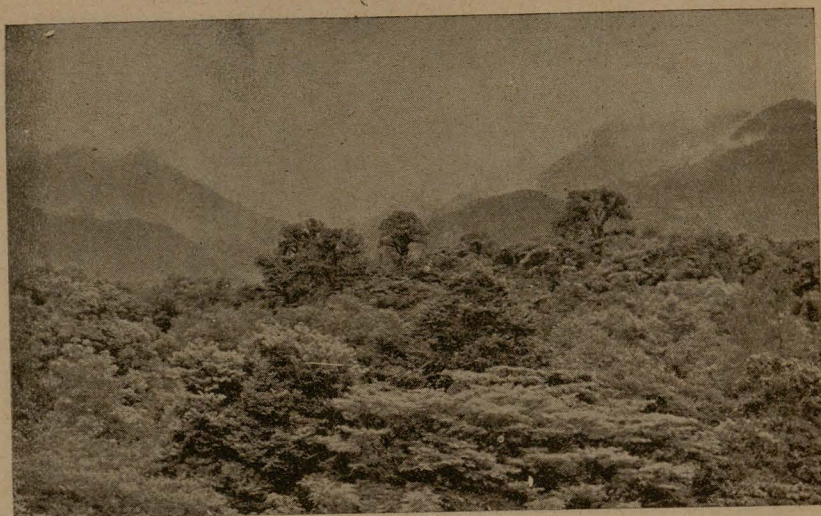


Fot. 10.—Planta Hidroeléctrica de Rincón Grande, sobre el Río Blanco.

Por último, por lo que se refiere a su edad, citaremos las palabras de Böse: “Sobre su edad no se puede decir nada seguro porque faltan los fósiles completamente. Estas pizarras están sobrepuestas a las Areniscas fosilíferas de Tehuacán, las cuales Aguilera llama Areniscas de Zapotitlán; éstas pertenecen en parte al Neocomiano Superior y son probablemente equivalentes al Apt-Urgoniano. Las pizarras de Necoxtla están debajo de las calizas de Maltrata que posiblemente datan del Cenomaniano”.

Calizas de Maltrata. Constituyen una división importante y casi siempre bastante poderosa. Petrográficamente se caracterizan estas calizas por aparecer en lechos delgados, carentes de fósiles, de color gris claro, gris obscuro o negro, conteniendo numerosas segregaciones de pedernal en forma de lechos. Arriba se halla el pedernal en nódulos o riñones irregulares o arredondados. Abajo de las calizas se encuentran muchas veces intercaladas pizarras arcillosas, amarillas, con lustre de seda, pero en bancos delgados. También contienen pirita estas calizas de Maltrata.

Debido a los complicados plegamientos que ofrece esta división, no ha sido posible determinar su espesor. Böse ha esti-



Fot. 11.—Un paisaje en la sierra, en la zona de Rincón Grande.

mado su potencia en 600 metros. En cuanto a fósiles, también han sido muy raros aquí. Por lo que hace a su distribución, puede decirse que las Calizas de Maltrata integran la masa principal de las montañas orizabeñas.

Por último, sobre la edad de estas calizas volvemos a encontrarnos inciertos. Por los fósiles encontrados, Böse observa alguna analogía entre las Calizas de Maltrata con la "Trinity División" y la "Serie Comanche" de Norteamérica. De todos modos, la situación de las Calizas de Maltrata, que yacen sobre las Calizas de Escamela, ofrece un importante apoyo para la determinación de la edad de aquéllas.

Calizas de Escamela. Forman la división más reciente. Se trata de calizas grises, claras, hasta de un gris obscuro, mal estratificadas en algunos lugares, o formando otras veces bancos muy bien diseminables. Segregaciones de pedernal, sólo en las partes bajas raramente se ven. Intercalaciones pizarrosas o margosas, faltan por completo. En general, son muy uniformes en su aspecto petrográfico.

Numerosos fósiles se han encontrado aquí, pertenecientes a los géneros Hippurites, Caprotina, Ostrea, etc. En cuanto a su espesor, Böse lo estima de 500 a 600 metros. El mismo autor



Fot. 12.—El Volcán Citlaltépetl, desde la zona superior de La Carbonera.

señala tres zonas de distribución para estas calizas: 1ª El cerro de La Escamela. 2ª El cerro de San Cristóbal que termina en el río Blanco, hacia el Norte, por una fractura transversal. 3ª La zona de Nogales, donde aparece una banda discontinua sobre los cerros de Ortiga, del Coyote y de Necoxtla, separados por la erosión.

En fin, al hablar sobre la edad de las Calizas de Escamela, el autor mencionado las considera como pertenecientes a una parte de la "Serie Comanche" de Norteamérica, de acuerdo con los fósiles hallados y su situación sobre las Calizas de Maltrata.

El Cretáceo de Orizaba. Las tres divisiones anteriores descansan, en el orden indicado, sobre las Pizarras y Areniscas bastante gruesas, de Zapotitlán, cuya fauna fué débilmente descrita por Nyst y Galeotti, así como por Félix y Lenk. Hay que distinguir, por lo tanto, en todos los sedimentos cretácicos del México austral una facie inferior de pizarras y una facie superior de calizas. Böse denomina a la parte inferior. "Pizarras de Tehuacán", y a la superior, "Calizas de Orizaba", incorporando las Pizarras de Necoxtla en la serie inferior, tanto por razones petrográficas como por la incertidumbre sobre su edad, debida ésta a la carencia de fósiles. Según Aguilera, las Piza-

rras y las Areniscas de Zapotitlán comprenderán al Neocomiano Superior y Apt-Urgoniano. En cuanto a las calizas de Orizaba, numerosos autores opinan que datan del Cenomaniano.

Las condiciones tectónicas. Hablaremos primero sobre la cuenca del río Metlac. Como se sabe, este río corre a lo largo de un valle profundo, encajonado o barranca, que nace en los flancos Sud-orientales del Pico de Orizaba, recorriendo en su curso inferior las llanuras de Córdoba, donde se abre paso entre la formación que hemos llamado "Calizas de Maltrata", las cuales aparecen sumamente plegadas en zig-zag.

El río Metlac se une con el río Blanco en Tzapoapan (abajo del Puente de los Micos) al Sudeste del cerro de Chicahuaxtla que alcanza una altitud absoluta de 1,350 metros, en tanto que la confluencia del Metlac con el Blanco se verifica a unos 700 metros sobre el mar. El cerro de Chicahuaxtla se compone por completo de "Calizas de Maltrata" que aparecen aquí en bancos muy gruesos, desprovistos de fósiles. Las capas están fuertemente plegadas en zig-zag, hasta aparecer algunas veces en posición vertical.

Al Oeste del cerro de Chicahuaxtla, Böse menciona una sierra compuesta por "Pizarras de Necoxtla" plegadas variadamente, sierra que por su lado Oriental, muestra intercalaciones de bancos gruesos calcáreos. Posiblemente dicha sierra es la que se encuentra al Norte del Valle de Tuxpango.

Al Norte de la depresión de Cuauhtlalpan se llega a otra sierra (llamada por nosotros de Buenavista) formada por "Calizas de Maltrata", mostrando pocos restos de "Pizarra de Necoxtla". En la cascada de Rincón Grande el río Blanco salta sobre "Pizarras de Necoxtla" en una barranca estrecha y profunda.

Entre Tuxpango y Escamela las pizarras no tienen el color amarillento en general, ni lustre de seda en los planos de las capas, siendo a menudo grises y hasta negras, calcáreas y apizarradas en hojas menos delgadas, semejantes a las pizarras calcáreas encontradas por Böse en la Barranca de la Calera, directamente sobre el Jurásico.

El mismo autor menciona en seguida las tobas calizas yacentes hacia el SE. del Valle de Orizaba, tobas que han dado lugar al nombre del pueblo de Ixtaczoquitlán (Fotos 1 y 2), pa-

labra de origen náhuatl que significa "Lugar de lodo blanco". Al Norte de este poblado se levanta el cerro de la Escamela compuesto de tres bandas diferentes: una banda Oriental de "Calizas de Escamela", llamadas así precisamente por este cerro. Hacia el Oeste una banda central estrecha de "Pizarras de Necoxtla" muy plegadas. Por último, en el extremo Oeste reaparecen las "Calizas de Escamela". Aquí se han encontrado en explotación algunas canteras, pues las "Calizas de Escamela" admiten un pulimento muy hermoso, pudiendo emplearse como mármol en edificios suntuosos. "Los cortes transversales de fósiles dan a este mármol un dibujo especial, de modo que se asemeja por el aspecto al "dachsteinkalk" en losas de los Alpes y a las calizas cretáceas empleadas de la misma manera en la Italia meridional".

Al pie del cerro de La Escamela, en el flanco SE., aparecen los poderosos manantiales de "Ojo de Agua", aprovechados actualmente para la formación del hermoso balneario de igual nombre. Böse menciona estos manantiales que provienen de las "Calizas de Escamela", llamando la atención sobre estos fenómenos que están en conexión con los numerosos ríos subterráneos que cruzan la comarca.

Al Oeste del cerro de la Escamela se dilata el valle circular de Orizaba, cuyo fondo se halla cubierto casi exclusivamente por pedruscos eruptivos y arenas volcánicas. El río del mismo nombre atraviesa este valle del NO. al SE., para unirse en seguida con el río Blanco. Cerca de la confluencia de ambos ríos, se levanta la ciudad de Orizaba, ya conocida por los conquistadores, y cuyo nombre interpretado en antiguo mexicano quiere decir probablemente: "Lugar de aguas alegres" o "Regocijo de aguas".

Al Oeste de dicha ciudad se yergue el cerro del Borrego, llamado también de Tlachichilco. Su parte meridional se compone casi completamente de calizas negras, silicosas, con zonas delgadas de pizarras. "Algunos viajeros americanos, como Scudder, han tenido estas calizas por paleozoicas, pero solamente por su carácter petrográfico. Los fósiles son verdaderamente muy raros allí; pero en intercalaciones de calizas arenosas se encuentran cortes de Caprotinidas. Las calizas del cerro del Borrego son verdaderas "Calizas de Maltrata".

Böse describe después la zona del Alchipin, arriba de Tenango, donde las "Calizas de Escamela" yacen normalmente sobre las "Calizas de Maltrata", continuándose esta serie de rocas hasta el borde de la Mesa Central, donde aparece cubierta por las rocas eruptivas y las areniscas volcánicas provenientes del Citlal-tépetl y de la Sierra Negra.

El autor vuelve a continuación a la zona de Orizaba para estudiar el cerro de San Cristóbal, cuya parte septentrional no pudo ser reconocida por la espesa vegetación existente, mientras que al lado meridional aparecía perfectamente desnudo, cubierto solamente de zacate y bosques aislados. Nos hallamos aquí en la cuenca del río de La Soledad o de Tlilapan. Entre Xalapilla y Tlilapan los estratos forman un anticlinal notable compuesto casi totalmente por "Calizas de Escamela" muy fósilíferas que yacen sobre "Calizas de Maltrata".

El cerro de Huiloapan se compone de "Calizas de Maltrata", las cuales se inclinan hacia el SO. Por este mismo rumbo, subiendo de Huiloapan por una de las barrancas profundamente cortadas, se encuentran calizas silicosas, sobre las cuales, ya en gran altura, yacen calizas dolomíticas de un espesor no muy grande. Después siguen calizas compactas grises que paulatinamente se transforman en verdaderas "Calizas de Escamela". En el camino que va de Santa Rosa para Necoxtla (en la cuesta hacia las Cumbres de Necoxtla) se ve a las "Pizarras de Necoxtla" yacer sobre las "Calizas de Escamela", debido a una falla inversa. En seguida se da el corte respectivo tomado del trabajo del doctor Böse. "Solamente en pocos lugares se ve en la salida para Necoxtla que la fractura es una falla inversa, cuyo plano está inclinado hacia el Oeste. Se puede seguir la línea de fractura en una grande distancia hacia el Sur; es una de las grietas longitudinales más importantes de la región; la encontraremos también en el lado septentrional del valle donde está un poco dislocada por la fractura transversal del valle del río Blanco, yendo de Necoxtla, que está ya casi sobre la falla inversa, hacia el Oeste, pasamos un pequeño valle en forma de concha, formado de "Calizas de Maltrata", las cuales, hacia el Sur, están cubiertas por "Calizas de Escamela", con muchísimos fósiles. Bajando después más hacia el Oeste se ve que en el valle que descende hacia Ojo Zarco las "Calizas de Maltrata" están muy

CALIZAS DE MALTRATA.

- 80 m. (Pizarras calcáreas arenosas de color gris.)
3 m. (Calizas compactas grises con pedernal.)
30 m. (Pizarras arcillosas amarillentas.)
Pizarras calcáreas arenosas de color gris obscuro.
3 m. (Calizas brechoides de color gris.)
30 m. (Pizarras calcáreas arenosas de color gris.)
Pizarras arcillosas amarillentas con lustre de seda.
Pizarras arcillosas amarillentas con mica.

**CORTE ESTRATIGRAFICO DE LA PARTE SUPERIOR DE
LAS "PIZARRAS DE NECOXTLA", ENTRE NECOXTLA
Y SANTA ROSA, SEGUN EL DOCTOR EMILIO BOSE.**

plegadas, pero en pliegues que son bastante grandes; solamente más hacia el Oeste comienzan los pequeños pliegues, de los cuales unos están empujados sobre otros".

Como se ve, el estudio del doctor Böse ha sido muy completo, pero también muy complicado para el que no conoce la geografía de la región de Orizaba. Por esto recomendamos una atención detenida sobre las cartas y dibujos anexos. El trabajo del doctor Böse, publicado en el Boletín del Instituto Geológico Mexicano en el año de 1899, representa una de las investigaciones más grandes que se han llevado a cabo sobre la geología de la región de Orizaba. Desgraciadamente, ha sido poco conocido en México, y en la actualidad dicho trabajo sólo puede encontrarse en algunas viejas bibliotecas. Aquí hemos tratado de seguir al autor paso a paso en sus hermosas descripciones, en sus notables descubrimientos, en sus avanzadas hipótesis paleontológicas y orogénicas. Pero dada la magnitud de este trabajo, sólo un pequeño extracto del mismo podemos incluir en el presente informe, donde su utilidad es manifiesta, si se tienen en cuenta las relaciones que deben existir entre una vegetación espontánea y el medio donde ésta aparece.

Como lo ha expresado el suscrito en anteriores trabajos, el aspecto geológico ha sido olvidado completamente por los forestales de México que se han dedicado a la investigación del problema forestal patrio. Ha faltado entre nuestros forestales un

grupo de verdaderos naturalistas consagrados especialmente al estudio. Por otra parte, las circunstancias difíciles en que esta reciente profesión se ejerce en el país, así como la defectuosa organización del Servicio Forestal oficial, han impedido siempre a nuestros forestales sobresalir en empresas de investigación.

Tales contrariedades constituyen para nosotros verdaderos problemas, cuya solución no la vemos, sino al través de una evolución encomendada al tiempo solamente.

Mientras, seguiremos trabajando en silencio, esforzándonos por abreviar ese tiempo; aportando nuestra modesta contribución al desarrollo intelectual forestal mexicano, aun con la certeza muchas veces de que hablamos en desierto.

Continuaremos con la obra de Böse: Volviendo a la descripción del lado septentrional del Valle del Río Blanco, el autor menciona la existencia de un dique basáltico en un puerto situado arriba de Tenango, refiriéndose en seguida a las "Calizas de Escamela", que se presentan al Oeste de Tenango, formando el fondo del valle que baja de la Sierra de Agua, y dejándose ver también sobre el valle del Río Blanco hasta cerca de la antigua hacienda del Encinal (Valle de Encinal), donde se han explotado buenas canteras de mármol, semejantes a las que se hallan en Nogales, cerca de la iglesia, precisamente sobre "Calizas de Maltrata".

Barranca de La Carbonera.—Este accidente natural es de suma importancia para nosotros por haber aparecido en él uno de los fenómenos torrenciales más estudiados en nuestro país, durante los últimos años. Como se ha explicado en otras ocasiones, este torrente se manifestó intempestivamente en 1907, a raíz de formidables explotaciones forestales que acabaron casi con los bosques situados arriba, en la cuenca superior del arroyo Carbonera. Destruídos aquellos bosques, todas las fuerzas erosivas, equilibradas antes por la tupida vegetación forestal, se precipitaron materialmente a lo largo del profundo e inclinadísimo cañón de La Carbonera, dando lugar a un serio proceso torrencial, cuyos efectos se dejaron ver desde luego en las inundaciones periódicas sobre el pueblo de Río Blanco, así como en los voluminosos arrastres detríticos llevados al Valle Inferior.

Böse indica inmediatamente las "Calizas de Escamela", muy fosilíferas, que se encuentran en el curso inferior de dicha ba-

rranca. Desde la falda del cerro de La Escuela, comienzan a manifestarse las margas y pizarras de la división "Necoxtla": Pizarras arcillosas, amarillentas, con lustre de seda, así como margas calcáreas, verdosas, duras, inclinadas como las calizas.

Las "Pizarras de Necoxtla" aparecen más y más, a medida que subimos por el cañón; y entre los cerros de la Ortiga y del Coyote y las calizas de la barranca, hallamos exclusivamente "Pizarras de Necoxtla".

"Siguiendo el camino a la Sierra de Agua, nos quedamos hasta una grandiosa garganta llamada "Boca del Toro", en "Pizarras de Necoxtla", con intercalados bancos de calizas sin fósiles. En "Boca del Toro", el camino entra en las "Calizas de Escamela", de la falla inversa. Esta barranca con sus acantilados poderosos, no es una sencilla barranca de erosión. Las paredes están formadas por planos paralelos de fracturas, y a la primera ojeada se podría pensar que la barranca es uno de aquellos valles de agrietamiento de los cuales se hablaba mucho en el principio y hasta mediados de este siglo. En verdad, existen numerosas fracturas paralelas entre las cuales el material ha sido removido en parte por la fuerza del agua. Es sorprendente el hecho de que toda la barranca está cortada en las "Calizas de Escamela". Si el valle hubiese sido formado sólo por la erosión, el "thalweg" habría seguido con seguridad las pizarras mucho más blandas. Me explico el caso de la siguiente manera:

"Por la falla inversa se formaba seguramente un canal (línea c), que el agua recorría entre las pizarras y las calizas; pero trabajaban después en sentido vertical siguiendo la línea (b), de modo que en la parte superior del valle se formaba la línea del actual perfil (a). El "thalweg" se ha desviado de la línea de fractura hacia el Este, y cuanto más profundamente cortado está el valle, tanto más lejos se halla el "thalweg" de la falla inversa; por esto en la carta, "thalweg" y falla están considerablemente divergentes. Otra circunstancia curiosa es que en parte de la barranca no corre agua, por tener aquí el arroyo un álveo subterráneo. Volveremos a insistir sobre este fenómeno en un capítulo especial, porque tiene gran importancia para una parte del Sur de México".

En la cuenca superior de la barranca, en la zona de la Sierra de Agua, se ve a los sedimentos desaparecer bajo los con-

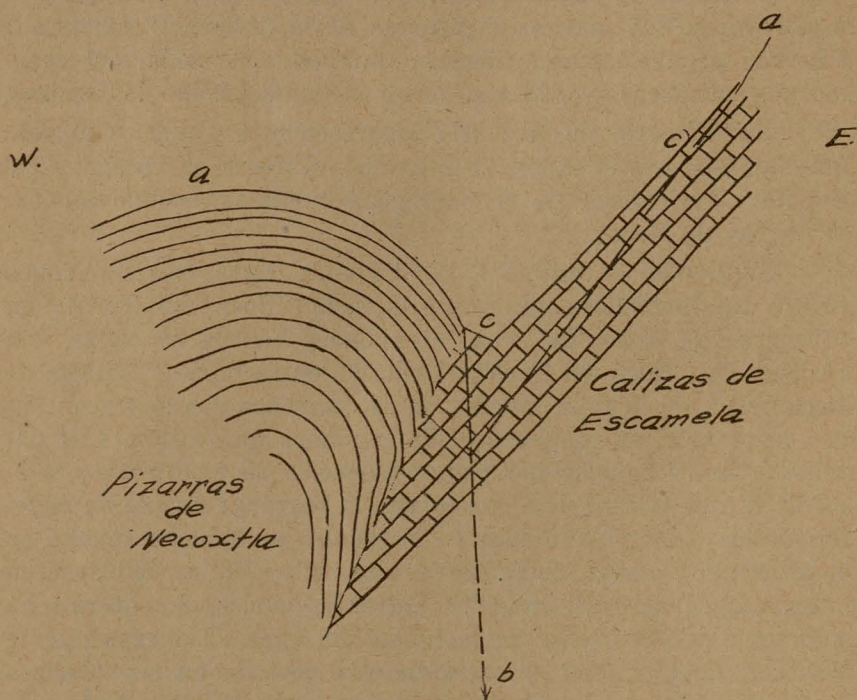


Fig. 1
Boca del Toro

- Línea (a) - Perfil actual.
 Línea (b) - Dirección del trabajo erosivo.
 Línea (c) - Perfil a principios del trabajo erosivo.

De la obra del Dr. Böse)

Gutierrez

glomerados y arenas volcánicas del Citlaltépetl y la Sierra Negra. Hacia el Oriente de la Sierra de Agua, se continúan todavía las poderosas calizas de Escamela y de Maltrata, en las prolongaciones del Alchipín y del cerro del Borrego, desapareciendo más al Norte dichas calizas bajo los productos volcánicos.

Hacia el mismo lado septentrional del Valle del Río Blanco, el autor menciona la existencia de dos diques basálticos, uno de ellos entre Nogales y la hacienda de Encinal, y otro mayor que el anterior, en Encinal, cerca de una falla inversa.

Zona de Maltrata.—Entre los valles de Acultzingo y de Maltrata; se levanta una cadena alargada en forma de cresta, a la cual Böse llama, “Grupo montañoso de Cuxtitlán”, el cual se compone de “calizas de Maltrata”, entre las cuales aflora un pequeño dique basáltico en una depresión cercana a la ranchería de Cuxtitlán (debe de ser Cruztitla, tal vez). Las calizas se encuentran fuertemente plegadas, tanto aquí, como en las Cumbres de Acultzingo y de Maltrata.

En el paso del Infiernillo nos encontramos con uno de los fenómenos más grandiosos. El río que sale por aquí del Valle de Maltrata para entrar al de Encinal, se ha abierto paso entre una zona de contacto entre “Calizas de Maltrata” y una corriente andesítica posterior que en otras épocas debió haber cerrado completamente, por el Este, el Valle de Maltrata. “Allí la estratificación uniforme está cortada como por un cuchillo —escribe Böse— y las capas se hallan plegadas de manera sorprendente y particular”.

A continuación se da un corte en el paso de “El Infiernillo” según el suscrito. La cubierta andesítica del lado Norte de la barranca se compone, abajo, de conglomerados de andesita augítica vítrea que alcanzan hasta 10 metros de espesor; encima se ha derramado la corriente de andesita piroxénica.

Manifestaciones efusivas como éstas, las encontramos más a menudo, a medida que nos acercamos a la Mesa Central. Entre Maltrata y Boca del Monte hallamos el último dique de un basalto de olivino.

Para terminar, otros geólogos, como Dolfus y Montserrat, y Félix y Lenk, han opinado que las “Calizas de Maltrata” datan del Paleozoico, en lo que no está de acuerdo Böse, por los fósiles hallados en algunos lugares, como Alta Luz.

Rocas eruptivas.—Están constituidas por andesitas y basaltos, apareciendo, ya en diques, ya en corrientes. Estas descansan frecuentemente sobre lechos de brechas ígneas de la misma naturaleza petrográfica que la corriente respectiva, representando los productos primeramente arrojados en cada paroxismo.

Por lo común, las andesitas aparecen en corrientes, en tanto que los basaltos se abren paso entre los sedimentos en forma de diques. La corriente que llega al "Infiernillo", es de las más grandes; baja del Norte, y cerca de la estación "Bota" volvemos a encontrarla. Es una andesita augítica. Las brechas infrayacentes muestran un carácter más vítreo, tomando el aspecto de verdaderas obsidianas negras con tendencia a la estructura conchoide. Son semejantes estas rocas a las lavas del volcán Citlaltépetl, que también son andesitas augíticas. Los diques basálticos son, probablemente, de edad posterior a las corrientes andesíticas.

Los basaltos encontrados entre Maltrata y Boca del Monte, los de Encinal, así como los de Cruztitla, son compactos, de color negro agrisado o negro, con granos de olivino verdoso. Por último, al N... del cerro del Coyote, en una barranca, se encuentra un dique formado de andesita augítica vítrea de piroxena.

Estudios de Aguilera.—Fué muy poco lo que pudimos encontrar de este autor: Debajo de las calizas y pizarras cretáceas ya descritas, se descubren pizarras micáceas y arcillosas precretáceas, las cuales pueden observarse perfectamente en la región donde se unen los límites de Veracruz, Puebla y Oaxaca, cerca del río Tonto. Ahí las hemos encontrado nosotros bajo las espesas selvas tropicales que cubren la cuenca media de aquel río.

Las rocas ígneas debieron haber aparecido a fines del Cretáceo Superior o durante el principio de la Era Terciaria. A su contacto con las calizas, transformaron a éstas en mármoles.

Inyecciones de las mismas rocas ígneas, en igual época, acumularon entre las capas cretáceas criaderos minerales de cobre y filones argentíferos, como en las calizas del Cretáceo Medio en Tatatila. Del mismo origen proceden los minerales de hierro, plomo, cinabrio, etc., hallado en la región. Las capas cretácicas suelen contener también granate, topacio, piroxena, etc.

Estudios de Gálvez y Blázquez.—En lo más reciente que encontramos sobre el particular. En 1928, la Secretaría de Indus-

tria, Comercio y Trabajo, comisionó al ingeniero de minas Vicente Gálvez y al geólogo Luis Blázquez para que llevaran a cabo una investigación sobre la hidrología interna de la región de Orizaba. Como resultado de esta Comisión los profesionistas citados presentaron el año siguiente su admirable trabajo titulado "Hidrología Interna de las Cuencas del Río Blanco, entre Acultzingo y Santa Rosa, y de sus Afluentes, Maltrata, Salado, Carbonera, Orizaba y Tlilapan, del Estado de Veracruz", trabajo notable por su extensión, por el detalle en sus descripciones, en fin, por su utilidad esencialmente práctica.

Cuenca Superior del Río Blanco.—Se considera aquí la parte comprendida entre Acultzingo y Santa Rosa, cuya superficie se estima en 242 kilómetros cuadrados. Las rocas que integran esta cuenca son sedimentarias casi en su totalidad, estando representadas por pizarras y calizas, dominando las últimas. En seguida encontramos conglomerados, brechas, tobas, materiales arcillosos y aluviones. Secundariamente se observan algunas manifestaciones de rocas efusivas como basaltos y tobas volcánicas.

Las rocas más antiguas son las pizarras arcillosas, pertenecientes al Eocretácico, según Aguilera y Böse. Las calizas siguientes datan del Mesocretácico de acuerdo con los mismos autores. Los demás sedimentos deben provenir, en parte, del Terciario; pero, principalmente del Cuaternario y reciente. Los basaltos, que afloran en cortas extensiones, se consideran como del Terciario. La mayor parte de las calizas pertenecen a la división "Maltrata", de acuerdo con la clasificación del doctor Böse.

Cuenca del Afluente Maltrata.—Se encuentra al Norte de la anterior, formando especialmente el Valle de Maltrata. Por él pasa el río de igual nombre, proveniente de las cumbres circundantes, río que después se abre paso en el cañón del Infiernillo para bajar al Valle de Encinal. Gálvez y Blázquez estimaron la extensión de esta cuenca en 200 kilómetros cuadrados. Como en la zona anterior, las rocas que dominan aquí son las calizas y las pizarras, alcanzando las primeras potencias mayores de 500 metros.

Las andesitas y los basaltos aparecen aisladamente en forma de corrientes, como en las Cumbres de Maltrata, en el Cañón del Infiernillo, etc.

Las rocas más antiguas son las "Calizas de Maltrata", que deben datar del Cenomaniano. Tal vez los primeros levantamientos se originaron después del Turoniano, levantamientos que hicieron plegar los lechos cretácicos que constituyen el material dominante en las elevaciones de esta cuenca. Mucho tiempo después tuvieron lugar las emisiones efusivas, que rellenaron algunos valles, cubrieron algunas vertientes, dislocaron y metamorfosearon algunas zonas de los antiguos estratos, etc.

Cuenca del Afluente Salado.—Se encuentra esta cuenca al NE. de la anterior, quedando la mayor parte de ella en el Estado de Veracruz y una pequeña porción en Puebla. Comprende el valle que hemos llamado de Encinal, así como la gran zona montañosa que se levanta al Norte de ese Valle, zona de Xúchil, de Toluca, de Atzitzintla, de Lagunilla, de Paso Carretas, de Loma Grande, etc. Como se sabe esta zona llega hasta el flanco Sur del volcán Citlaltépetl. (Según Gálvez y Blázquez dicho volcán alcanza una altitud absoluta de 5,540 metros. Los ingenieros Mateo Plowes, Enrique Rodríguez y Pedro Vigil, en su exploración de 1877, le fijaron una altura de 5,384.14 metros, en tanto que Humboldt la estimó en 5,295 metros. Por otra parte, el doctor Ernesto Angermán la calculó en 5,482 metros. Por último, el doctor Paul Waitz obtuvo 5,675 metros para la altitud absoluta máxima de este volcán).

Los autores Gálvez y Blázquez estiman en 100 kilómetros cuadrados la superficie de la cuenca del Arroyo Salado, la cual está orientada de Norte a Sur, alcanzando en este sentido unos 22 kilómetros.

Este arroyo es el que cruza el Valle de Encinal, corriendo al Norte del río Maltrata, que sale del cañón del Infiernillo para unirse después al río Blanco, cerca del pueblo de Santa Rosa (hoy Villa Camerino Mendoza). Entre Encinal y Santa Rosa, el Arroyo Salado lleva también el nombre de Río Chiquito, el cual también afluye al río Blanco, pero abajo de Nogales.

Como en las cuencas anteriores, encontramos aquí rocas sedimentarias e ígneas. Entre las primeras, que son dominantes, mencionaremos: calizas apizarradas, como en los cerros de Zacamimilola, Chicohuaxtla, Sierra de Agua y Nogales. Calizas, como en los contrafuertes de La Estancia, del Xúchil, etc. Conglomerados conteniendo andesitas, basaltos y algunas veces ca-

lizas, como en la barranca del Salado, en la planicie de Orizaba y en otros lugares. Aglomerados andesíticos, como en Balastrea, en la planicie de Nogales, etc. Aluviones andesíticos, basálticos y calizos, dispuestos en lechos irregulares, en el subsuelo de la planicie de Orizaba y en el cauce del arroyo. Tobas arcillo-arenosas, en capas y en depósitos lenticulares, etc. Entre las rocas ígneas hay que citar las ya conocidas: andesitas, que aparecen en corrientes, principalmente en los flancos del Citlaltépetl, alternando con brechas y tobas del mismo material y constituyendo ese cono volcánico, basaltos, también en corrientes, como en el contrafuerte de La Estancia. En fin, se observan también brechas y tobas andesíticas, brechas y tobas basálticas y arenas volcánicas.

Siempre se ve a las calizas en las formaciones inferiores, descansando sobre ellas, en las elevaciones, las rocas volcánicas, y en las zonas bajas, las rocas sedimentarias del relleno del valle, como tobas, arenas, aluviones, conglomerados y arcillas. Las calizas aparecen sumamente plegadas.

Sobre la geología histórica puede decirse lo mismo que en el caso anterior. Las calizas son las rocas más antiguas en esta cuenca, considerándose como del Cenomaniano. Quizá a fines del Cretáceo o a principios del Terciario se inició la era volcánica con la aparición del Citlaltépetl.

Juzgando por el material fragmentario inferior a las corrientes que constituyen el zócalo del volcán, las primeras erupciones del mismo debieron haber sido del tipo paroxismal, pero de poca duración. Después vinieron largas emisiones tranquilas que llegaron a formar corrientes de gran potencia; posiblemente fueron corrientes viscosas que no alcanzaron a llegar a los valles cercanos, pero que fueron elevando este como volcánico.

Más tarde, tuvieron lugar violentas erupciones del tipo vulcaniano que arrojaron considerables volúmenes de material fragmentario hasta distantes regiones. "Sobre el zócalo de lavas se levantó un cono producto de la acumulación caótica de enormes bloques, bombas, lapili, arenas y cenizas, alternando con delgadas corrientes que escurrían en los cortos períodos de emisiones tranquilas. El cono de fragmentos alcanzó mayores dimensiones que el actual, como lo atestiguan Las Torrecillas, que son restos de un cono más grande, opinión que también sustentó Waits".

Durante el Cuaternario el Citlaltépetl ya no dió muestras de actividad; pero en cambio apareció la actividad de sus conos secundarios, principalmente basálticos.

Cuenca del Afluente Carbonera.—Esta cuenca es de las más montañosas y accidentadas que encontramos aquí, y comprende especialmente la barranca Carbonera con dos afluentes. Por el Sur llega hasta la planicie de Orizaba, donde ocupa una pequeña parte entre Nogales y río Blanco. Por el Norte sube hasta los contrafuertes del Xúchil, del Tepoxteca, etc., que se desprenden del volcán Citlaltépetl, hacia el SE. “En el sentido de Norte a Sur, podemos considerar las siguientes zonas en esta cuenca: una parte elevada, surcada por barranquillas poco considerables y con ligeros lomeríos, cuyo límite inferior se encuentra a corta distancia al Sur de Xúchil, siguiendo, con ondulaciones, una línea rumbo 70 NE.; una zona de descenso brusco con saltos rápidos que llega hasta Paso del Aguila; una zona corta y muy estrecha que termina cerca de Duraznos; y por último, una zona de suave pendiente, perteneciente a la planicie de Orizaba”.

Esta cuenca tiene una extensión aproximada de 75 kilómetros cuadrados, estando orientada del NO. al SE., en cuyo sentido tiene unos 25 kilómetros de largo.

Las rocas sedimentarias que dominan aquí, son: Pizarras arcillosas, llamadas por Böse “Pizarras de Necoxtla”. Son las más antiguas. Después vienen las calizas, los conglomerados, las tobas margosas, los aluviones y las arcillas. Entre las rocas ígneas figuran las andésitas y los basaltos, en corrientes, las brechas y tobas andesíticas y las arenas volcánicas.

La superposición en todas estas rocas es la siguiente: Primero las pizarras, en seguida las calizas, sobre éstas las brechas y tobas andesíticas o los conglomerados calizos. Sobre las tobas andesíticas arenas volcánicas, y sobre los conglomerados calizos, tobas margosas. Por último, alternancias de aluviones y arcillas.

Algunas veces se ve a las pizarras yacer sobre las calizas. Gálvez y Blázquez opinan que esto se debe más bien a plegamientos cerrados isoclinales y no precisamente a la presencia de fallas invertidas como lo expone Böse: “Nosotros no pudimos obtener certidumbre en la existencia de dichas fallas, pues no pudimos apreciar saltos, señales de deslizamientos, escarpas en

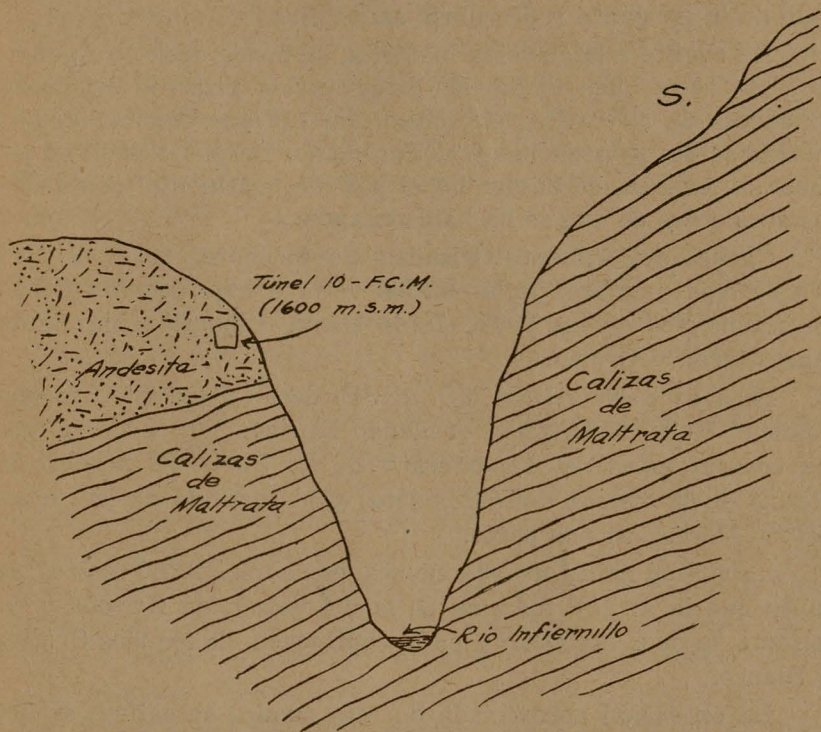


Fig. 2

*Corte en "El Infiernillo,"
según el autor de este Informe.*

W. W. W.

relación con las calizas y pizarras, haciendo notar que las fracturas más importantes, que hacen manifiesta su influencia en la topografía, se encuentran exclusivamente en las calizas. La profunda garganta de Boca del Toro está labrada en las calizas, sus paredes son casi verticales y de más de 400 metros de altura, sobre el fondo del cauce. Aquí a causa de las numerosas fracturas que surcan a las calizas, no se pueden identificar los

planos de estratificación para correlacionarlos de uno y otro lado de la garganta y descubrir saltos”.

En cuanto a la geología histórica, se puede decir lo siguiente: Las rocas más viejas las integran las pizarras arcillosas (Pizarras de Necoxtla), que datan del Aptiano-Urgoniano. Las calizas se depositaron hasta el Turoniano. Después, como en los casos anteriores, se desarrolló el período continental con todos los accidentes de que se ha hablado antes.

Cuenca del Afluente Orizaba.—Se encuentra en el ex Cantón de igual nombre, de la entidad veracruzana, comprendiendo los municipios de La Perla, Jesús María, Ixhuatlancillo, Santa Ana Atzacan y Orizaba.

Baja esta cuenca del NO. al SE. desde Citlaltépetl mismo hasta el Valle de Orizaba, quedando limitada, en la sierra, por los contrafuertes del Tepoxteca y de La Perla. El primero la separa de la cuenca del Carbonera, y el segundo de la cuenca del río Metlac, en una parte.

La altitud media de esta cuenca, es de unos 2,150 metros, en tanto que la altitud máxima es la del volcán de Orizaba, y la mínima, la de 1,195 metros, en la confluencia de los ríos Orizaba y Blanco.

La extensión aproximada de esta cuenca se estima en 100 kilómetros cuadrados, con un desarrollo lineal máximo de 30 kilómetros y una anchura variable de 2 a 7 kilómetros.

Como en las cuencas anteriores, dominan aquí las rocas sedimentarias, siendo éstas las siguientes: pizarras arcillosas, que afloran en el Tepoxteca, en La Perla, en Chorritos, etc. Vienen después las calizas, más poderosas que las anteriores. Por último, las tobas margosas, los aluviones y las arcillas. Entre las rocas ígneas, sólo encontramos las andesitas y los basaltos, ya en corrientes o en diques aflorando particularmente en los terrenos elevados de la cuenca, cerca del volcán.

Por lo que hace a la geología histórica, pueden aplicarse las mismas teorías que en los casos precedentes.

Cuenca del Afluente Tlilapan.—Comprende parte de los ex cantones de Orizaba y Zongolica, del Estado de Veracruz, así como una corta extensión del municipio de Vicente Guerrero (Santa María del Monte), del Estado de Puebla, quedando situada

esta cuenca hacia el Sur de la cuenca ya estudiada del río Blanco, en su tramo Acultzingo-Orizaba.

La cuenca de Tlilapan, queda limitada al SO. por las cumbres de Mexicatepec; por el Sur llega hasta las zonas montañosas de Tequila, Atlahuilco, etc., en tanto que por el NE. termina en la zona de Jalapilla y San Juan del Río, o más propiamente, en el Salto de Rincón Grande, donde se unen los ríos Tlilapan o Soledad y el Blanco.

La extensión de esta cuenca puede estimarse en unos 360 kilómetros cuadrados, con una longitud media de 35 kilómetros y una amplitud máxima de 16 kilómetros, cerca de Atlahuilco.

Las rocas que forman esta cuenca son sedimentarias en su totalidad. Como en los otros casos se trata de pizarras y calizas en primer término, encontrándose también conglomerados, aluviones, arcillas y tobas margosas.

Las rocas efusivas ya no las encontramos aquí como en las otras cuencas, principalmente en Maltrata, donde hicimos notar la presencia de poderosas corrientes andesíticas y de grandes diques basálticos. En la cuenca del Tlilapan, no aparecen tales formaciones, debiéndose esto, seguramente, a la mayor distancia que la separa de los focos eruptivos del Citlaltépetl.

Conclusión.—Hasta aquí hemos seguido a los señores Gálvez y Blázquez en su estudio geológico sobre la red hidrográfica de Orizaba. Se trata, en verdad, de un trabajo amplísimo que comprende en cada cuenca los siguientes capítulos: Comunicaciones, Fisiografía, Hidrografía, Geología Estructural, Geología Histórica e Hidrología Subterránea; trabajo que debería aprovecharse íntegro para un tratado sobre la geografía de esta importante región, y que a nosotros nos ha servido muchísimo para el conocimiento especial de la misma. Trabajos como ese, honran verdaderamente a la ciencia mexicana.

Como se ha visto, tenemos ya estudios muy completos sobre la geología de la comarca de Orizaba, estudios en los que se han destacado en primer término Böse, Aguilera y Gálvez y Blázquez.

La geología de Veracruz se comenzó a estudiar en el siglo XVIII, por exploradores como Corral y Aranda. En el siglo XIX mencionaremos a Humboldt, Dolfus y Montserrat, Ribera Cambras, Arróniz, etc. La región de Orizaba ha sido una de las más

estudiadas, influyendo en esto el aspecto grandioso, sorprendente, colosal que presenta aquí nuestra Sierra Madre Oriental, levantándose de un modo súbito en forma de murallas, de graderías, de circos, de cañones y gargantas sobre los campos de Orizaba, y dominando a esta confusa y plegadísima serranía el volcán Citlaltépetl, como un cono de nieve de fantástica altura. Realmente, en pocos lugares del territorio mexicano podremos encontrar espectáculos tan maravillosos como estos que contemplamos aquí, en esta zona de la cordillera del Golfo. Cada punto del terreno nos ofrece un nuevo panorama, una nueva visión insospechada. Cada cerro, cada eminencia es como un nuevo mirador para admirar cuadros siempre distintos. Se trata de paisajes en los que dominan las montañas; montañas de plegamientos cretácicos, amontonadas, cortadas por los barrancos, por los ríos que bajan veloces, saltando entre rocas. Una poderosa vegetación, de coníferas y fagáceas en las zonas superiores de la sierra, y de variadas esencias hojosas en las cuencas inferiores subcálidas, viene a dar vida y a prestar mayor belleza a estos paisajes orizabeños.

(Continuará.)

México, D. F., agosto de 1937.

Antonio H. SOSA.