

4. 5. Complejo Volcánico San Alejo

Se denomina Complejo Volcánico (o Secuencia volcánica) San Alejo al grupo de volcanes situados en las cercanías de la ciudad San Alejo y aquellos volcanes en los alrededores de los caseríos Trinchera y Agua Fría. Las dos localidades una vez formaron el área de un volcanismo intenso de magma ácido y del tipo explosivo. La denominación informal se apoya en algunos rasgos típicos que no se encontraron en ningún otro lugar del área estudiada. Es probable que las secuencias relacionadas puedan aflorar más hacia al Norte del área.

El grado avanzado de la erosión no posibilita la determinación exacta de los centros volcánicos individuales que produjeron las rocas de composición predominantemente dacítica (Tab. No. 1, anal. No. 20 y 102). El color blanco de los depósitos está en contraste marcado con los colores gris oscuros que abundan de lavas andesíticas circundantes, que se combinan con color rojo-violeta de horizontes meteorizados.

En la zona Trincheras-Agua Fría las rocas dacíticas aparentemente rellenan la depresión delimitada por los lados Este y Sureste a través de la cresta semicircular, formada por lava dacítica. La forma de la cresta, tanto como los vértices agudos de las lavas dacíticas en contacto con andesitas entre las cotas 188 y 196 m s.n.m., podría indicar la posición original de fisuras o fallas circulares que fueron posteriormente rellenas por lavas viscosas dacíticas. Una pequeña depresión al Oeste se sitúa unos 60 metros más abajo y recientemente está rellena por tobas dacíticas y por la capa de 3 metros de potencia, de coluvios y sedimentos fluviales. Esta forma podría ser una parte de cráter erosionado.

La ciudad misma de San Alejo se construyó dentro de la depresión, cuya elevación es comparable con la zona de Trincheras-Agua Fría. Con excepción de la parte Sur de la ciudad, donde las lavas dacíticas forman una pequeña loma con rumbo N-S, en toda la región predominan los depósitos potentes de flujos piroclásticos, friables, de cenizas y pómez. Al Norte de San Alejo, acumulaciones de flujos piroclásticos de composición básica, bien soldados e ignimbritas andesíticas dominan, no obstante, la relación con depósitos piroclásticos dacíticos queda indistinta.

El denominado Complejo Volcánico San Alejo está incluido en la Formación Cuscatlán en mapas previos (Wiesemann 1975), en estos mapas, donde la extensión se construyó de forma exagerada. En el campo es evidente, que los productos dacíticos

están cubiertos al Suroeste por flujos lávicos de andesita basáltica procedente del Volcán Juana Pancha (“andesitas superiores”). El progreso de la erosión y de la destrucción de este edificio volcánico apunta que la edad del volcán podría ser del Pleistoceno, ya que todavía conserva la forma del cráter. Sin embargo, por lo menos una parte de los flujos lávicos “inferiores” yace debajo de piroclastos del Complejo San Alejo.

Lavas dacíticas

Cuatro localidades de lavas de composición dacítica fueron documentadas, la más grande comprende el relleno de fallas semicirculares al Este de Agua Fría. Un pequeño afloramiento en el Sur de Agua Fría está separado por la falla. El espesor de flujos lávicos alcanza 5-8 m, lo que puede observarse en la cantera activa al Norte de Trincheras (excavación del material para construcción de caminos). Lavas afloran sobre rocas piroclásticas de la misma composición.

En la localidad Agua Fría-Trinchera la roca es dacita del color blanquecino, gris claro, a veces de estructura fluidal, con descomposición esferoidal o en “cebolla”. La meteorización regularmente es de alto grado, ante todo los feldespatos que han sufrido caolinización. En las proximidades de rellenos de fisuras se encuentran autobrechas de grano grueso, con fragmentos angulares de hasta 20 cm de diámetro. El contenido de hornblenda es un rasgo sumamente típico, este mineral representa la mayoría del contenido de minerales máficos: hornblenda>clpx>mgt, el cuarzo es ausente. Aparte de la plagioclasa, la sanidina también ha sido identificada entre los fenocristales. El contenido de Na₂O es alto, y la roca revela una tendencia alcalina moderada (Tab. No.1, anal. No. 102).

Depósitos de flujos piroclásticos tipo ash-flows

Los depósitos de flujos piroclásticos localmente bien consolidados, aunque sin soldadura, de color blanco y matriz muy fina afloran en proximidades del caserío Trincheras, donde se explota una cantera.

En la pared de la cantera mayor los flujos alcanzan 20 m de espesor (PdeR No.102). En la parte inferior abundan cenizas con bandas delgadas (5-10 cm) de pómez, cuyos fragmentos no sobrepasan 1 cm de diámetro. Estas acumulaciones acentúan las

unidades de los flujos. Ningún horizonte de erosión intradeposicional fue documentado en toda la secuencia expuesta. Hacia arriba, fragmentos de rocas aparecen (andesitas, basaltos) concentrándose en la base de las unidades. Algunos fragmentos alcanzan diámetros de 5-10 cm, a veces aumentan hasta 0.5-1 m, estos bloques fueron llevados en suspensión por el flujo denso de cenizas. Más arriba en el perfil, la ceniza fina con fragmentos de pómez de 3 hasta 8 cm de diámetro reaparecen. La secuencia piroclástica está cubierta por lava dacítica, sin embargo, el contacto mismo no es observado.

La acumulación de fragmentos líticos grandes está distribuida irregularmente, no obstante correspondiendo en parte con la estructura sub-paralela en las bases de las unidades individuales de los flujos, a veces quizás formando márgenes de flujos. Este tipo de distribución se conserva mejor en la zona superior de la secuencia hoy accesible (Foto No. 20).

En PdeR No. 117 en la periferia Sur de San Alejo, el corte del camino manifiesta una secuencia de flujos piroclásticos de 5 m de espesor. Hacia la base yace una banda de ceniza fina color blanco (producida por los flujos). La siguiente unidad de flujo no exhibe estratificación interna, el material fino contiene sólo pequeños fragmentos líticos (2 cms) y pómez (2-3 cms), lo que comprueba la densidad baja de la suspensión. Más arriba, unos centímetros de caída de ceniza co-ignimbrítica separa el flujo de otro, fino y friable.

Depósitos meteorizados de flujos piroclásticos afloran por todas partes de la ciudad y forman directamente el suelo de las cimentaciones de todas las construcciones, caminos y otros. Este fundamento friable, suave y heterogéneo sigue sufriendo la erosión tanto natural como antropogénica, siendo esto una causa de vulnerabilidad general de la ciudad San Alejo (Foto No. 18).

Un corte importante está ubicado cerca del cementerio municipal (Foto No. 17) donde las unidades de los flujos se presentan exhibiendo claramente las acumulaciones sub-paralelas de fragmentos líticos en sus bases, de diámetro hasta 0.3 m, en los cuales predominan los clastos de andesitas. Los flujos tienen la deposición subhorizontal y color rosado, debido a la oxidación térmica y cuyo espesor conservado es 7 m.

Las cenizas de los flujos se componen, ante todo, de vidrio y de fragmentos diminutos de Na-plagioclasas y K-feldespatos, pómez y de material cuarzoso (este proviene probablemente de lavas silicificadas de andesitas y dacitas, las que fueron documentadas en algunos afloramientos cerca del caserío Trinchera). Las cenizas de los

flujos tienen la misma composición dacítica (Tab. No. 1, anal. No. 20) que las lavas sobreyacentes.

Depósitos de flujos piroclásticos gruesos, caídas de pómez y tobas

Depósitos de flujos piroclásticos, distintos de los arriba descritos afloran en las proximidades al noroeste y norte de San Alejo, siempre en los límites del área estudiada.

En el PR No. 143 en las cercanías del caserío El Copalio se presenta en un afloramiento la secuencia de 5 m de espesor, de flujos piroclásticos bien cementados, de grano grueso, color café, gris y amarillo oscuro. Las bases de las unidades individuales revelan una orientación sub-paralela de fragmentos y bloques líticos, es decir, fragmentos de andesitas, basaltos, lavas fluidales, lavas silicificadas y pómez. Los fragmentos alcanzan hasta 15 cm, usualmente de 3-10 cm de diámetro. La matriz de los flujos está formada por ceniza y vidrio, además por partículas de piroxenos monoclinicos rómbicos y plagioclasas con inclusiones de hematita. Las unidades de flujos están separadas entre sí por capas de tobas caídas de color marrón (Foto No. 21).

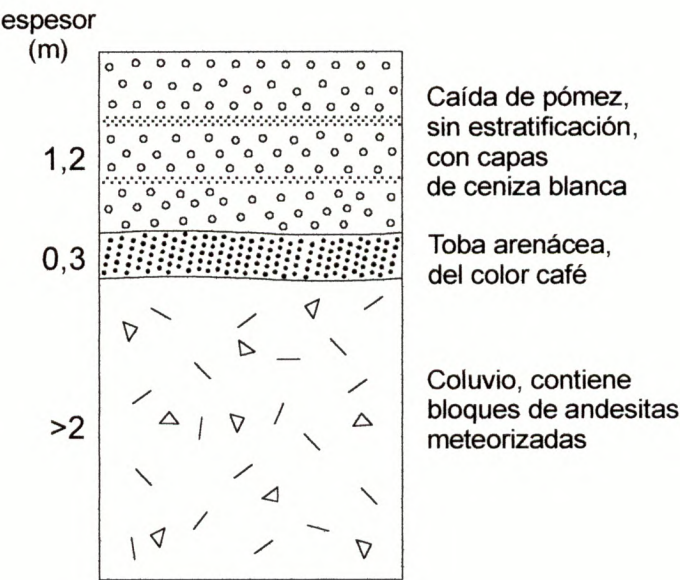
Desde el perfil, la secuencia prosigue en su extensión hacia el Sur, al valle del Río Los Encuentros. Los flujos piroclásticos yacen sobre las andesitas “inferiores“, por lo general profundamente meteorizadas, la base misma de los flujos está bien marcada por la presencia de ceniza fina – posiblemente “ground surge“. Las unidades de flujos son bien evidentes, manifestadas por gradación normal de líticos. A veces, las acumulaciones de escoria gruesa basáltica se presenta con fragmentos hasta 10 cm de diámetro. Flujos de lava basáltica se documentaron tanto en la posición sobreyacente, como debajo de los flujos piroclásticos, donde se alternan con andesitas.

Una secuencia litológica interesante aflora cerca del caserío La Poza, al NW de San Alejo, cerca de los límites del área de estudio. Tobs dacíticas blanquecinas (probablemente caídas co-ignimbriticas) alternan con capas de pómez de caída, y toda la secuencia sobreyace tobas de color café oscuro (Fig. No. 8 – PdeR No. 401). Los depósitos aluviales aparecen en la posición debajo y lateralmente están sustituidos por flujo de fragmentos angulares de andesitas, del tamaño variable.

La toba café tal vez podría ser correlacionada con material del perfil del Río Los Encuentros, sin embargo las rocas provienen de una fuente desconocida, se ubican encima de andesitas “inferiores“, pero son más viejas que las dacitas de San Alejo.

Frecuentes horizontes fragmentados y aluviones pueden concentrarse en las cercanías de lineamiento tectónicos.

Fig. No. 8. – PdeR No. 401



Ignimbritas andesíticas

Ignimbritas fuertemente soldadas cubren las planicies bajas al Norte de San Alejo, extendiéndose en forma de película (veneer). Dentro del área estudiada estas fueron documentados en el PR No. 140, en la carretera de El Capallo. Estas rocas probablemente son más recientes que los depósitos piroclásticos dacíticos, sin embargo las relaciones son inciertas y sus clasificación dentro del Complejo es provisional.

La roca tiene color rojizo a grisáceo, contiene abundantes fiammes de pómez colapsada, del color negro (Foto No. 22). El tamaño del fiamme puede alcanzar hasta unos cuantos centímetros. La estructura predominante de la roca es fluidal. Varios clastos líticos se encuentran en la matriz vítrica, estos son de andesita y escoria basáltica (se parecen a flujos gruesos del tipo Río Los Encuentros). La composición química de las ignimbritas se aproximan a una traquiandesita (Tab. No. 1, anal. No. 140), el contenido de álcalis es alto. La microestructura es cristalovítrica, los fenocristales están representados por plagioclásas y piroxenos.

Fragmentos de rocas quarzíticas que fueron identificados en algunos fragmentos líticos de flujos dacíticos, pertenecen a las lavas silicificadas. Otros tipos de ignimbrita soldada no se han encontrado en el área estudiada salvo las denominadas “ignimbritas basales” que afloran, ante todo, debajo de las secuencias del volcán Conchagua en las costas del oceano. Estas son de quimismo riolítico.

4. 6. Secuencia Conchagua

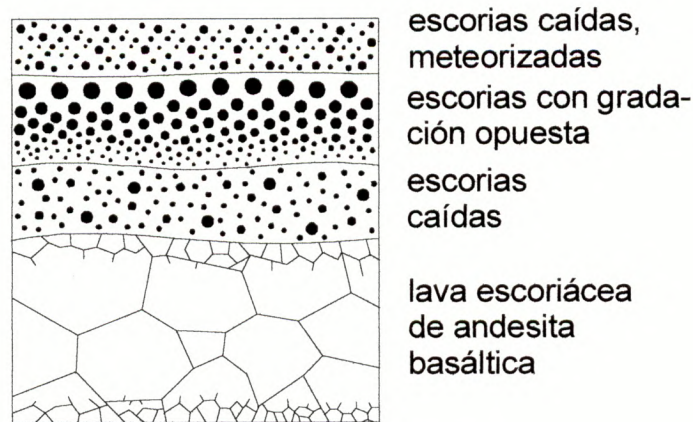
La Secuencia Conchagua denominamos al grupo litológico de rocas efusivas y piroclásticas, que por lo visto es más viejo que el grupo vecino, Secuencia Ocote (Foto No. 32).

Rocas más típicas son escorias basálticas y coladas de lavas de composición andesita basáltica – basalto. Este grupo edifica, ante todo, el cono mismo del Volcán Conchagua. Dos ocurrencias de conos pequeños de la misma composición hemos encontrado cerca del pueblo de Conchagua. Los vertientes del Volcán Conchagua son mal accesible y además, ofrecen sólo los afloramientos esporádicos. Por lo tanto, no podemos considerar todas las afirmaciones tanto escritas como gráficas (mapa) en este Informe como las definitivas.

La Secuencia ha sido descrita basado en perfiles en cortes de carretera El Faro – Sitio Los Corrales – cima del Volcán. A lo lado de la carretera, abundantes fragmentos de escorias y de lava tipo pahoe-hoe pueden documentarse, ocurrencia que confirma la composición litológica de secciones y perfiles estudiados.

Escoria que forma una capa entre coladas lávicas en PdeR No. 136, contiene, aparte de fragmentos escoriáceos, los cristales de clinopiroxena y plagioclásas. Escorias revelan la estructura muy gruesa lo que podría apuntar a las proximidades del fuente volcánico original. Algunos fragmentos fueron depositados probablemente de flujo de escoria (Fig. No. 9). El movimiento del flujo fue gravitacional.

Fig. No. 9. Alternaciones de escorias caídas y lavas escoriáceas, laderas del Volcán Conchagua, PdeR No. 137



Flujos lávicos que se clasifican dentro de la Secuencia, no podemos diferenciar en forma cartográfica de los de las „andesitas superiores“, ya que se trata de las lavas idénticas. Contactos en mapa geológico son inferidos y extrapolados según las extensión de escorias. Toda la Secuencia yace encima de piroclastos de la Secuencia La Unión en el Oeste, el contacto se subraya por la capa de flujo piroclástico aglomerático.

Basalto Playitas

El caserío Playitas está alindeado de Sur por el flujo lávico llamativo de basalto olivinico. La relación de esta colada a las andesitas cercanas no es cierta. Sin embargo, es posible que tenga la misma edad como la Secuencia Conchagua. Basalto manifiesta la estructura porfídica, fenocristas de plagioclásas hasta 0,5 cm de diámetro, de diopsida (1 cm) y olivina meteorizado (0,3 mm) yacen en matriz fina, con contenido alto de magnetita.

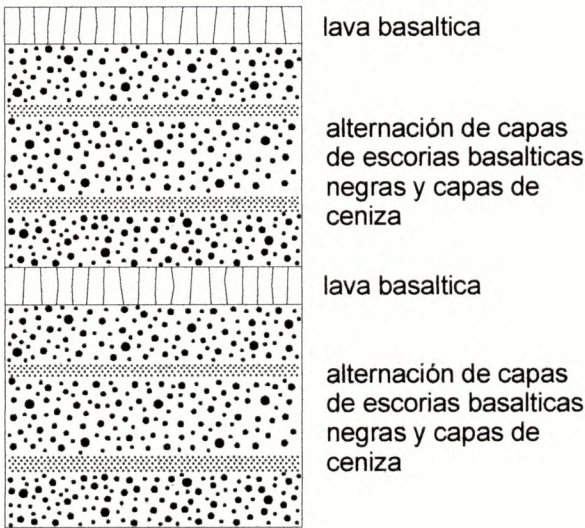
Cerca de esta colada lávica se ubican las fumarolas tanto extinguidas como activas, situadas sobre de líneas tectónicas.

4.7. Secuencia Ocote

El grupo litologico más joven del macizo volcánico Conchagua, y por lo tanto, de toda laregión estudiada, denominamos Secuencia Ocote. El nombre es solo de orientación para poder detallizar el mapa geologico y tratar de explicar la litoestratigrafía.

Las rocas así denominadas ocupan el cumbre del mismo nombre y vertientes de oeste de Volcán Conchagua. Predominan los flujos piroclásticos de composición probablemente andesítica (Foto No. 20) que más arriba, alternan con escorias basálticas (Tab. No. 1, anal. No. 401, Fig. No. 10), a veces intecaladas por capas de cenizas basálticas y por coladas de basalto olivinico (Foto No. 16). De la secuencia subyacente La Unión la de Ocote difiere en aspectos tanto litologicos como de composición química y del tipo volcanologico.

Fig. No. 10.



Una sección delgada de basalto en PdeR No. 309 reveló la estructura porfídica, con fenocristales de plagioclása, olivino (bastante meteorizado), dentro de matriz compuesta por vidrio y pequeños cristales de plagioclása, olivino, clinopiroxena y magnetita. La composición química se ilustra en Tab. No. 1, anal. No. 309).

Escorias caídas se componen, ante todo, de fragmentos de escoria basáltica (Tab. No. 1, anal. No. 409), además los clastos de andesita doble-piroxenica (clino- y orto-) fueron identificados en la misma escoria en PdeR No. 27.

A pesar de que coladas de lavas basálticas alcanzan tan sólo 1 m de espesor dentro de esta secuencia, sus resistencia a los procesos de meteorización, en comparación con las escorias, es mayor. Por esta razón las superficies de laderas están cubiertas por bloques lávicos aunque lavas juegan un papel subordinado en la composición litológica de toda la Secuencia.

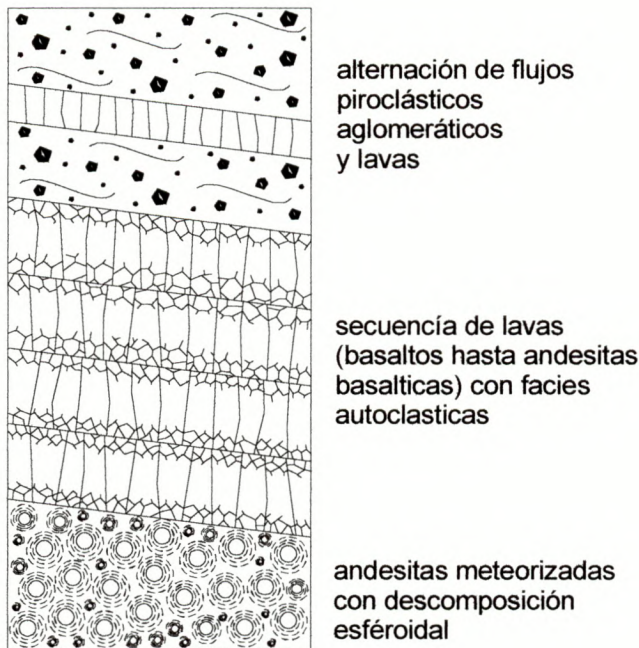
4.8. Islas en Golfo de Fonseca

4.8.1. Islas Meanguera, Meanguerita

Isla Meanguera, la más grande de las islas salvadoreñas en el Golfo, se compone de varias secuencias volcánicas. Las rocas más jóvenes (aunque hasta ahora faltan datos radiométricos) son basaltos (Tab. No. 1, anal. No. M 8) que forman las lomas más altas de la isla. Su composición mineral es la siguiente: plagioclasa (fenocristales de hasta 2 cm) > olivino (estado casi fresco) > diopsida > magnetita > ortopiroxena (escaso). Esta composición, recuerda un poco a las facies de „andesita superior“ de Conchagua.

Lavas de carácter andesitas basálticas predominan en la isla, tienen estructura porfídica, la composición mineral parece a basalto, pero hace falta la presencia de olivino. La muestra analizada tiene No. 1, 2 en Tabla No. VI.

Fig. No. 11. Secuencia de coladas lávicas de andesitas basálticas, y flujos aglomeráticos. Lado Sur-Oeste de la Isla (PdeR No. M 4)



Flujos aglomeráticos (Fig. No. 11) en la parte de sur de isla y escorias estratificadas en el norte afloran sólo localmente y pertenecen ya sea a la secuencia andesítica, o forman su base.

En el sureste de la isla, una secuencia diferente al resto de los depósitos de la isla predomina en grandes afloramientos sobre de la costa. Esta secuencia se difiere de las efusiones de andesitas y basaltos provenientes de cráteres todavía evidentes en la parte central de la isla. Por su composición litológica y apariencia se ha denominado como Secuencia Estratovolcánica Isla Meanguera. Según autores previos (Wiesemann 1978) y por su localización en el mapa de Alemánes, esta correspondería a la „Formación Cuscatlán“.

Al lado Sureste de la costa de la isla (Puntas El Panteón, del Nance y Playa El Corozal) se observa la alternancia de flujos lávicos posiblemente de composición ?andesita, escorias grises hasta violetas, con capas piroclásticas blancas (probablemente pómez o ceniza) y lavas de color gris claro – las que predominan en partes superiores del perfil. La secuencia se observa en Foto No. 47 y la llamamos Secuencia estratovolcánica.

En la parte inferior de la secuencia, las andesitas, agrietadas por procesos tectónicos, a veces con cuarzo secundario en fisuras, producto de procesos hidrotermales, revelan el alto grado de meteorización. En la vecina isleta de Meanguerita se manifiesta la parte superior de la secuencia: capas blancas de pómez y lavas ?posiblemente dacíticas cuyas bases están submergidos en el mar a causa de movimientos tectónicos. La isleta sin duda pertenece al mismo aparato antiguo, probablemente un cráter explosivo o caldera, donde alternaron explosiones de magma ácido y efusiones a lo largo de fisuras u otros centros, de composición más básica (Foto No. 48).

La costa sur de la Isla Meanguera (Punta La Barra) manifiesta una morfología similar a un cráter parcialmente submergido. En el centro de este se encuentra un domo volcánico. Por su color blanco y su carácter macroscópico, se consideró en primer momento que sea un domo dacítico (Foto No. 50). Macroscópicamente la roca es vesicular, con grandes fenocristales de plagioclása y algunos cristales de diopsida. Sin embargo, el análisis químico comprobó una composición de andesita basáltica (Tab. No. 1, anal. No. M1), lo que fue confirmado también por el estudio petrográfico.

Por debajo de la Secuencia estratovolcánica Isla Meanguera, en dirección de la costa del Sur de Punta del Nance, afloran flujos piroclástico aglomeráticos, cuyo contacto superior revela una discordancia angular. Debido a que los afloramientos son inaccesibles en este sector, la evaluación ha sido hecha desde una distancia. Por su

apariencia y posición comparamos estas rocas con las Ignimbritas basales descritas en el área de Conchagua.

Tierras arcillosas y humosas de color negro rellenan dos depresiones sin desagüe (cráteres) en la parte central al norte y sur de la isla. La depresión cráterica en el norte manifiesta erosión retrograda.

Algunos campos fumarólicos cerca del caserío La Negra fueron estudiados durante los trabajos de campo. Las fumarolas en la parte noroeste del caserío no presentaron ninguna actividad (Foto No. 54). Exhalaciones moderadas de vapor se observaron en las fumarolas en los límites del sur del caserío.

El patrón tectónico de la isla es muy evidente, fallas mayores pasan en rumbo N-S, lo que es paralelo con el rumbo regional del sistema de fallas transcurrentes (Carr, 1979). Más detalles sobre de patrón estructural en el Golfo se discuten en Capítulos de Geología.

Los cráteres evidentes en la isla se encuentran erosionados y semidestruidos, sin manifestar actividad o reactivación volcánica. El campo fumarólico La Negra se sitúa sobre una falla transversal de dirección (E-O).

Debido a que la evolución volcánica de las dos islas tuvieron lugar dentro de condiciones estructurales especiales, es decir, dentro de la zona de límite de segmentos de cadenas volcánicas, no aplicamos la división estratigráfica introducida por autores previos. Una muestra del domo ubicado en la Punta la Barra fue entregado a los laboratorios en Freiberg, Alemania, para la determinación de su edad radiométrica.

4. 8. 2. Isla Conchaguita

La isla tiene una superficie de aproximadamente 10 km², ubicada al oriente del volcán Conchagua. Está formada por tres conos volcánicos:

El primero se ubica al norte, es el más viejo y su cráter, casi destruido, constituye la parte más alta de toda la isla (alrededor de 500 m s.n.m). Es un estratovolcán típico formado por depósitos piroclásticos predominantes y flujos de la lava de composición andesítica de poca potencia. Hacia el norte del cráter, el edificio del volcán está fracturado por fallas de dirección NE-SW y NW-SE. La primera de estas pasa diagonalmente a través de toda la isla y probablemente sirvió como ducto para la efusión de un cuerpo andesítico en la parte noreste de la isla. La potencia del cuerpo en

la parte montañosa no puede determinarse exactamente pero en la costa el espesor cuenta con unos 50 m, y tiene forma de una veta.

Dicha erupción es probablemente la más joven en la historia volcánica de la isla igualmente como la gran colada lávica en la parte occidental, que aparece conforme con otra falla de rumbo NW-SE. Este gran flujo con un ancho de hasta 500 m y 1.5 km de longitud, se derramó de una caldera con su borde interrumpido y ha rellenado un valle tectónico (Quebrada El Ídolo). Este flujo también de composición andesítico está afectado por un deslizamiento.

El volcán más reciente se ubica en el extremo sur de la isla y cubre casi 1/3 de la superficie de la isla. Sobreyace parcialmente sobre el edificio norte y su cráter está parcialmente destruido. La composición del estratovolcán se puede observar bien en la zona de la costa sur y en el Golfo Las Corvinas. También aquí predominan rocas piroclásticas sobre las lavas.

La parte más oriental de la isla exhibe los restos de un tercer cono, más pequeño que los otros dos. De este aparato volcánico quedó solamente la parte más occidental, el resto del edificio ha sido destruido por el efecto erosivo de las olas. Estos remanentes también están conformados por escorias basálticas, con pocos flujos de lava de potencia inferior a un metro (Fotos No. 59 y 60). Dentro de las escorias frescas de color negro también se observan algunos pedazos meteorizados de color rojizo, que pueden mostrar algunas interrupciones de la actividad volcánica del cono. La relación entre dicho volcán y el de la parte norte es indistinta, no obstante, es más viejo que el volcán del Sur.

Hoy en día no se observa ningún fenómeno de actividad volcánica. Tampoco los habitantes del pueblo Conchagüita tienen evidencia sobre algunos fenómenos de este tipo.

Los riesgos naturales principales se asocian, sobre todo a las pendientes muy inclinadas y formadas en su mayoría por rocas piroclásticas, es decir, escorias. Estas condiciones son desfavorables desde el punto de vista de riesgos, ya que pueden fácilmente producir deslizamientos de varios tipos. Estos procesos pueden amenazar, sobre todo al pueblo de Conchaguita ubicado cerca de las pendientes vulnerables. Debido a que en este momento no hay lugar para la construcción de las casas nuevas en la zona costera, estas se construyen en un valle tectónico donde hay condiciones muy favorables para el origen de dichos fenómenos destructivos. Por ejemplo, durante del huracán Mitch se formaron aquí algunos deslizamientos en los cuales, bloques de

andesitas, muchas veces de algunos metros cúbicos de diámetros, se cayeron o fueron transportados por corrientes hasta la costa. Esta situación se puede repetir durante cada época de lluvias torrenciales más cuando el material se presenta muy friable y capaz de deslizarse. Los peligros también podrían aumentar durante alguna actividad sísmica.

El valle tectónico que pasa por el Golfo El Cedro también parece muy peligroso debido a las acumulaciones de un gran flujo de lava en la cercanía de la Playa El Ídolo. Pero esta parte occidental de la isla es inhabitada. Otro peligro importante pueden presentar las olas de los tsunamis. Como el pueblo entero de Conchaguita está ubicado en la llanura costera, debe tomarse en consideración que se trata de la zona más peligrosa y que el área puede ser destruída por este fenómeno.

4. 8. 3. Isla Perico

La isla Perico esta compuesta en un 40 % de su superficie por flujos de lava andesítica, el resto de la isla, hacia el occidente esta formado por manglares.

Flujos andesíticos de gran espesor forman lomas relativamente expresivas. Aunque en el mapa geológico 1:100 000 (Wiesemann et al. 1978) aparece un cráter, este no fue identificado en el presente estudio.

La isla está cortada por fallas de dirección Este - Oeste, que probablemente destruyeron el cráter, movimientos tectónicos aparentemente fueron Holocenos hasta sub-recientes puesto de que la morfología manifiesta rasgos muy jóvenes. Igualmente como en la isleta Periquito, también aquí se observan bancos de ostiones y capas de conchas fósiles, pero solamente en la parte más norteña de la isla. Dichas capas fósiles desaparecen en una falla con dirección E-O, que forma un valle tectónico, hacia el sur las conchas ya no se observan. En la parte de norte de la isla se observan bancos de ostiones 6 m sobre el actual nivel del mar (Foto No. 46).

Un pequeño cono cinerítico yace sobre las lavas andesíticas alcanzando una altitud de 58 m sobre el nivel del mar. Esta formado por escorias y se observan flujos de lava subordinados de 0.3 m de potencia (Foto No. 52).

El cráter tampoco se preservó, pero su existencia se confirma por la existencia de bombas volcánicas en las pendientes del cono. La roca es clasificada como un basalto olivínico, donde fenocristos de olivina relativamente fresco > plg > clpx > mgt.

Dicho cono representa la última actividad volcánica de la isla. No se observan ningunas otras manifestaciones volcánicas como fumarolas. La morfología y poca meteorización de las rocas podrían indicar una edad muy joven de la isla.

4. 8. 4. Isleta Periquito

Esta isleta está formada por un flujo andesítico que proviene desde la isla Perico. Durante la marea baja, las dos islas casi se conectan. La masa principal que constituye la isleta son las bancos de ostiones y acumulación de conchas de los moluscos – lamelibranchiats y también gastropodes (Foto No. 58). Esta capa orgánica tiene un espesor de hasta 4 m y es testimonio de movimientos tectónicos puesto que hoy se encuentra unos 3 metros sobre del nivel del mar.

La roca andesítica aflora solamente en unos lugares de la isleta, incluyendo la parte central . Aunque la isleta no tiene agua potable viven aquí dos familias de pescadores.

La isleta estaba habitada o temporalmente visitada también en el pasado, lo que manifiestan los artefactos indígenas de obsidiana. En el siglo pasado se explotaban aquí las capas de conchas para producción de cal. Desde estos tiempos se preservaron allí varios hoyos y canteras pequeñas.

4. 8. 5. Isla Zacatillo

El mapa geológico 1:100 000 (Wiesemann et al. 1978) define en la isla un sistema de fallas de rumbos NO-SE y NE-SO, algunas de éstas predisponen los valles y generalmente el patrón morfológico del drenaje. Geológicamente se aplicó la denominación de Formaciones Bálsamo y Cuscatlán a las unidades presentes en la isla por estos autores precedentes.

Las costas al este y sureste fueron estudiadas en detalle dentro de los trabajos presentes. En los farallones de costa afloran depósitos de unos 20 m de potencia de pómez de caída, gruesos, de color blanco hasta gris. Los fragmentos individuales alcanzan hasta 15 cm de diámetro. El pómez manifiesta indicios de magma mixing.

La estructura gruesa conteniendo clastos líticos grandes, es prueba de la presencia de una fuente de emisión cercana, que se podría clasificar como cráter explosivo o caldera, hoy hundido debajo del nivel de agua.

Una muestra analizada tiene composición riolítica (Tab. No. 1, anal. No. Z 3). La roca tiene el contenido alto de álcalis, el cual es el más alto de todas las rocas analizadas del territorio estudiado. Por su composición el pómez de Zacatillo difiere sustancialmente de otras rocas parecidas, es decir, del pómez de San Alejo y de la Secuencia La Unión. No se cuenta con datos sobre la relación con depósitos piroclásticos de Meanguera/Meanguerita, por lo tanto, se puede suponer que se trata de centros volcánicos independientes, de edad parecida, provenientes de cámaras magmáticas diferentes y de predisposición tectónica diferente. También por esta razón no se aplicó aquí la terminología estratigráfica introducida por los autores previos, que habían construido el mapa geológico existente.

El pómez yace debajo de un complejo de ignimbritas bien soldadas y devitrificadas, que revelan estructuras reomórficas. Microscópicamente presentan una estructura fina, laminada, sin fenocristales de plagioclasas. Los feldespatos potásicos y piroxenos están presentes. La matriz es vitrítica y contiene fiammes de pómez colapsada.

Coladas lávicas andesíticas sobreyacen al pómez y forman la superficie de la isla, que tiene el carácter predominantemente de llanura morfológica (Foto No. 53).

4. 8. 6. Isla Martín Pérez

La isla pequeña situada al sureste de la Isla Zacatillo está compuesta por coladas lávicas de composición andesítica y andesita basáltica. La roca es porfídica de mineralogía variada donde los tipos más básicos contienen plagioclasa > clinopiroxeno > olivino > magnetita. Los cristales a menudo están presentes en la matriz y las plagioclasas manifiestan una caolinización avanzada.

En la playa Sureste de la isla observamos las acumulaciones de rocas fragmentarias, caóticas, no seleccionadas que se clasifican como productos de erupción litoral ("rootless vent"), resultado de la interacción de lava andesítica y el agua del mar (Fotos No. 55, 56 y 57). Los depósitos volcanoclásticos pasan a las lavas solidas en dirección del interior de la isla.

Igualmente como en las otras islas, no se encontraron manifestaciones de actividad volcánica.

4. 9. Sedimentos no volcánicos

1) Depósitos antropogénicos

Varios depósitos de desechos comunales se encuentran en el área, ante todo en los alrededores de la ciudad La Unión, el más grande de estos se sitúa al SE de la ciudad, cerca del camino a Las Playitas. Se trata del depósito de basura de materiales no seleccionados que presenta un peligro ecológico inminente para la costa del Pacífico.

2) Bancos de arenas submarinas

En la parte Norte del área de estudio, y en los alrededores de la desembocadura del Estero La Manzanilla e isla Perico se han identificado bancos de arena submarina. Otra área donde se documentan este tipo de arenas, es el sector sur del área de estudio, es decir, donde se encadenan con las playas del Tamarindo.

Dichas arenas son alimentadas de material clástico por las bocas de canales en los manglares, es decir de sistema de ríos Guascoran y Amarillo (sector Norte) y Río Managuara (sector Sur). Los bancos de arena tienen carácter deltáico, a menudo atacadas por las corrientes durante flujo y reflujo. Aparecen en superficie en etapa de reflujo, o marea baja. A veces, material clástico grueso forma parte de las arenas. Ya que la forma de los bancos de arena se modifica frecuentemente por los movimientos del agua, estos deben considerarse peligrosos para la navegación.

3) Sedimentos de playa

Se documentó este tipo de sedimentos sobre todo, en el Sur (desembocaduras de Ríos Managuara y Tamarindo), otras localidades donde se observaron son en la península de Chiquirín en el flanco oeste del volcán Conchagua y las costas de las islas del Golfo.

En la playa Tamarindo las arenas exhiben sus rasgos más típicos. Debido a corrientes con dirección noroeste se ha formado una barra de arena significativa, sobre la cual se desarrollaban formaciones eólicas – dunas, crespas, etc. (Foto No. 65). El material se compone de arena fina y ceniza, rica en gravilla de conchas aplastadas. En algunos lugares las arenas son enriquecidas por minerales máficos (Foto No. 66), como

magnetita (90%), hematita (6%), piroxena (2%), amfibol (1%), olivino (1%), ilmenita y otros (análisis realizados en laboratorios de CGS). Esto testifica a un proceso de redeposición de rocas volcánicas (andesitas, basaltos).

En el Tamarindo las arenas han sido depositadas después de ser transportadas por el Río Managuara. El material fue fijado en parte por manglares, luego fue redepositado por corrientes marinas. Estos sedimentos de playas pueden ser movilizados e incorporados hasta llegar a formar parte de las arenas de los bancos submarinos.

En la costa del macizo Conchagua, los depósitos de playas poseen el carácter de gravas gruesas y bloques, causa de redeposición de material grueso que originalmente formaba parte de conos aluviales. Pequeñas playas rocosas se encuentran también entre promontorios de flujos lávicos.

4) *Sedimentos arcillosos-arenosos de manglares y salineras asociadas*

Extensos manglares ocupan la costanorte del Golfo de La Unión, costa oeste de la Isla Perico y la desembocadura del Río Managuara. La vegetación característica incluye los árboles y arbustos: *Rhizophora mangle*, *Avicenia nitida*, *A. bicolor*, *Laguncularia racemosa* y otros (Duerr, Klinge 1960). Sedimentos de color marrón oscuro, húmidos, con contenido de arena y barro, contienen fragmentos de madera descompuesta (Foto No. 67). Tierra adentro, predominan arenas, sin cobertura vegetal.

La construcción de salineras dentro de los manglares fueron hechas por medio del destronconado de los mismos. Al noroeste de La Unión funciona la salinera Lourdes y cuatro salineras adicionales se encuentran activas cerca de El Tamarindo.

5) *Sedimentos litorales*

Sedimentos predominantemente arenosos o arcillosos se desarrollan en áreas de manglares sin vegetación continua, o junto con manglares, así como al norte de la La Unión, entre la carretera de San Miguel y Golfo. Éstos se sitúan dentro del alcance de la marea más alta.

6) *Bancos de ostiones*

Ciertas partes de la costa norte del Golfo de La Unión, principalmente las isletas Perico y Periquito, presentan bancos de acumulación de ostiones (ostras) de los generos

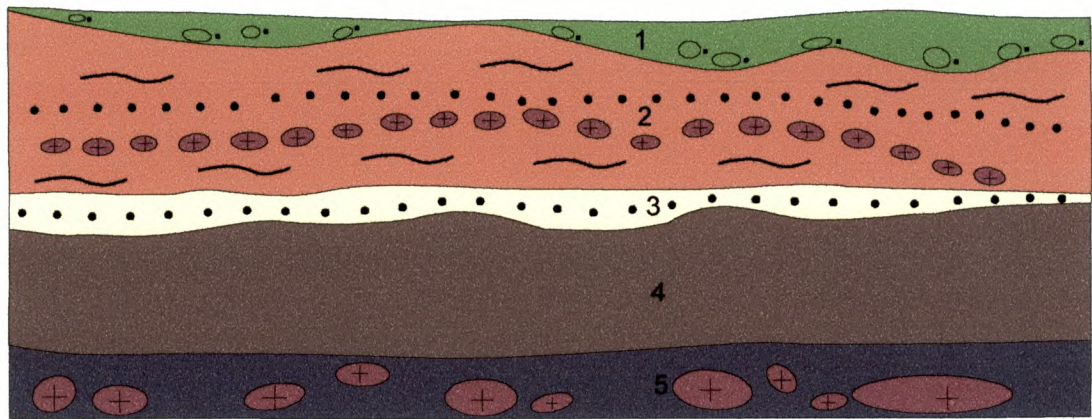
Eostrea lurida Carpenter, bivalvias *Anadara (Lunarca) multcostata* Sowerby, *Murex (Muricantha) radix* Gmelin, *Fasciolaria* cf. *Trapezium*, etc. (comunicación personal con B. Záruba, Museo Nacional de Praga). Estas conchas pertenecen a organismos que generalmente habitan las aguas someras (20-50, con máximos de 100 m de profundidad) de ambiente bastante caliente, claro, rico en alimentación. Los sedimentos arenosos, ricos en CaCO_3 , forman rebordes blancos en la isleta Periquito (Foto No. 58) y parcialmente en la de Perico (Foto No. 46), alcanzando 1-3 m de espesor. La base de estos depósitos se encuentra unos 2 metros sobre el nivel de marea alta, probablemente causa de movimientos tectónicos.

7) *Sedimentos de cauces de drenajes con corrientes intermitentes*

Estos sedimentos corresponden en su composición, a las rocas de origen. Se observa el origen policíclico de la alternancia de fases tanto erosivas como acumulativas. En la quebrada La Joya se documentaron tres generaciones de estos sedimentos cuya secuencia es: una capa superior de arcilla y gravillas fluviales sobreyace una capa delgada de ceniza blanca (Foto No. 68, Fig. No. 12). Por debajo de la ceniza se observa una capa compuesta de arcillas coluvio-fluviales. A menudo contiene bloques de andesitas, arcillas meteorizadas color violeta y arena gruesa. El material grueso prevalece en la facie de conos de deyección.

Lechos de cauces intermitentes se caracterizan por deposición de gravas arenosas de 3-4 m de espesor que contienen lentes de arenas fluviales.

Fig. No. 12. Depósitos fluviales de corrientes intermitentes en depresiones



Leyenda

- 1 – gravas fluviales superiores
- 2 – arcillas de inundación, con guijarras de andesitas color pardo claro
- 3 – cenizas de color blanco y beige
- 4 – arcilla de inundación, de color pardo oscuro
- 5 – lavas meteorizadas

8) *Rellenos sedimentarios de las depresiones (tierras, arcillas, arenas, gravillas)*

Las depresiones de origen tectónico se encuentran al oeste de Conchagua, al sureste de San Alejo y al noroeste de La Unión, además algunas pequeñas depresiones también han sido documentadas en la Isla Meanguera. Estas depresiones contienen relleno de sedimentos sueltos – arenas, arcillas, gravas, productos de meteorización fósil y otros (Fig. No. 13). Con frecuencia contienen el material de conos aluviales de cauces intermitentes (El Portillo, al noroeste de La Unión), en la Laguna Los Chorros al occidente del volcán Conchagua cubren un horizonte de ceniza volcánica color blanco.

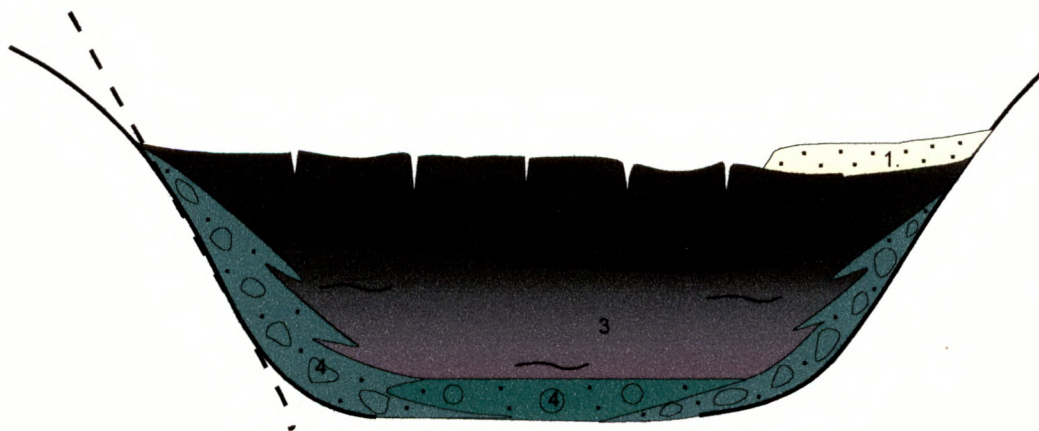
Los sedimentos predominantes son tierras arcillosas redepositadas, de color gris-negro (Foto No. 69) con grietas de desecación en superficie. Estos se originan por la meteorización de las andesitas subyacentes, como lo manifiesta la presencia de minerales con características similares. Cerca de San Alejo el material es derivado de dacitas.

La depresión al Oeste del El Portillo es interesante desde el punto de vista paelogeográfico puesto que manifiesta erosión vertical y retrograda, hasta 5 m de

profundidad. Podemos suponer que durante la época de lluvias las cienagas dentro de las depresiones El Pílon, los Negritos y los Chorros podrían unirse.

En la depresión Los Chorros se analizó el contenido de polen dentro de las arcillas color negro que se encuentran debajo de las cenizas volcánicas (PdeR No. 108). E. Břízová de CGS determinó representantes de *Pinus*, *Picea*, familia *Malvaceae* (*Hibiscus*-tipo), *Acer*, *Castanea*-tipo, *Buddleia*-tipo y *Oleaceae*. Entre las plantas prevalecen las familias *Poaceae*, *malvaceae*, *Asteraceae*, *Tubuliflora*, *Polygonum*-tipo etc. De las spores?? se conservaron *Anthoceros punctatus* y alga verde *Botryococcus* que indica un ambiente húmedo. Asociaciones de restos de polen, no obstante, no indican muy bien ni la edad ni el ambiente ya que se trata de una mezcla de vegetación autóctona y probablemente alóctona.

Fig. No. 13. Esquema de relleno de las depresiones



Leyenda

Esquema de relleno de depresiones

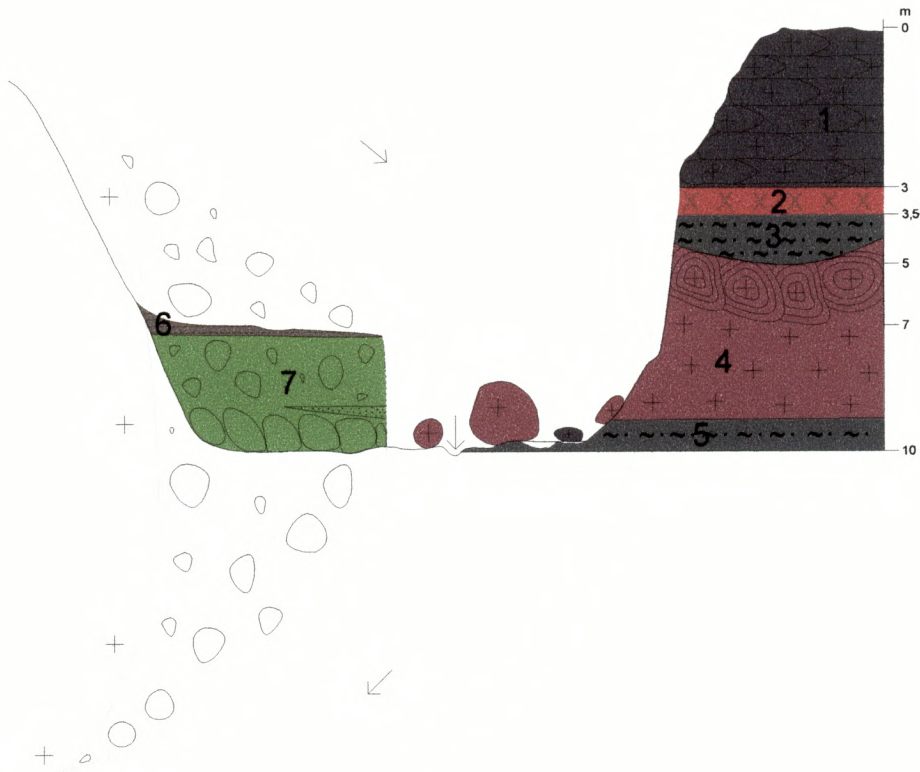
- 1 – cenizas volcánicas
- 2 – tierras arcillosas negras
- 3 – arcillas rojas de meteorización fósil
- 4 – gravas, arenas de conos aluviales

9 y 10) Rellenos de lechos aluviales y gravas arenosas fluviales del nivel superior

Los ríos de caudal permanente en el área de estudio son El Encuentro y ante todo, el Río Managuara. Durante el período de lluvias el cauce de Río Managuara es

alimentado por las aguas de la depresión cerca de El Portillo. Sobre su lecho se acumulan depositos de bloques, grava y arena (Foto No. 71), afloramientos de andesitas son frecuentes. Arenas y gravillas del nivel superior se observan en algunos lugares (Fig. No. 14) sobre las cuales se depositan arcillas arenosas.

Fig. No. 14. Depósitos fluviales de corrientes intermitentes



Leyenda

- 1 – andesitas superiores
- 2 – depositos piroclásticos
- 3 – ignimbritas
- 4 – andesitas inferiores
- 5 – ignimbritas o tobas grises
- 6 – tierras arenosas
- 7 – gravas fluviales, lentes de grava

11) Cono de deyección fósil

Sedimentos de un cono de deyección se encuentran en la Colonia 15 de Septiembre de La Unión, cerca de la carretera CA-2 (PdeR Nos. 55, 155). Se trata de un relicto de cono que hoy está separado de sus fuentes originales, es decir, de las quebradas Loma Piedra blanca y El Güasimo, por la actividad tectónica y erosión subsecuente. El mismo se compone de gravas gruesas con arcillas, arenas y gravillas.

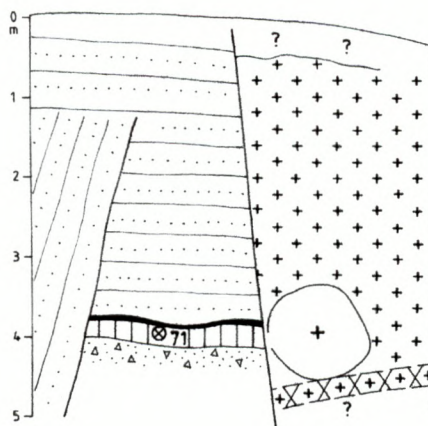
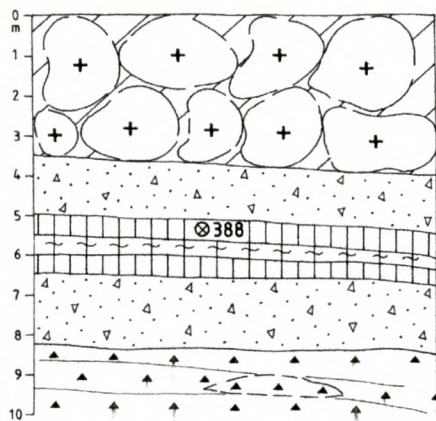
12) *Depósitos epiclásticos, de coluvios, rellenos de cauces, suelos fósiles, depósitos de flujos de lodo, caídas de escoria, sedimentos de terrazas marinas*

Varios tipos de sedimentos epiclásticos, volcanosedimentarios y secundarios se concentran, ante todo, en la parte sur del área de estudio, en la boca del Río Managuara y en los farallones al este de Las Tunas y entre la Punta La Chanchera y El Cacao.

Los depósitos policíclicos y poligenéticos revelan los rasgos de alteración de actividades tanto erosionales como acumulativas. Relictos de suelos fósiles documentan las interrupciones entre estos episodios dinámicos (Foto No. 70).

Las bases de las secuencias se componen en su mayoría, de materiales volcánicos y epiclásticos tales como escorias, pómez y depósitos de flujos de lodo con tubos de desgasificación. Más arriba yacen sedimentos fluviales y coluviales, representados por rellenos de cauces erosionales, es decir, gravas y arenas. Sobre estos depósitos yacen aglomerados a veces bien cementados, de terrazas marinas. Bloques de rocas volcánicas alcanzan hasta 10-15 cms en diámetro.

Fig No. 15 y No. 16.



13) Cenizas volcánicas finas, del color blanco

En algunas localidades, unas fuera del área estudiada, se reconocieron acumulaciones delgadas de cenizas finas, cuya posición estratigráfica indica edades relativamente recientes y son representados por relictos erosionales de limitada extensión. Foto No. 34 ilustra la posición de una capa de estas cenizas encontrada entre sedimentos fluviales.

La localidad más conocida y mejor estudiada se encuentra en la cantera, PdeR No. 108, ubicada en la parte del Norte de la depresión Pozo del Mangar. Cenizas blanquecinas laminadas alcanzan 1,5 m de espesor y son extraídas por la población local para material de construcción de carreteras. Estos depósitos fueron estudiados en detalle utilizando métodos de análisis sedimentológico.

En el perfil de la cantera se observan 5-6 ciclos (laminas) que revelan la gradación positiva de las cenizas, lo que testimonia la deposición del material por suspensión en agua lacustrina. El espesor de cada ciclo es de 20-30 cm. En la base de cada ciclo se presenta un horizonte delgado de color ocre (5 cms), producido por óxidos de Fe. No obstante, este pigmento no modifica la composición original del material.

El resto de cada lámina queda blanco (Foto No. 74).

El material del depósito se compone de una fracción polvacea hasta arenosa fina, que revela la gradación hacia arriba. El ciclo siguiente comienza otra vez con una fracción arenosa fina. La composición del material se mantiene igual en toda la secuencia y no presenta fragmentos ajenos, ni disturbación por corrientes eventuales, ni clastos eólicos redepositados de otras áreas. El estudio micropaleontológico no confirmó la presencia de microfósiles.

En la vista microscópica predominan tiestos menudos de vidrio volcánico isotrópico, unos granos pequeños de cuarzo, feldespato y micas. Todo el material está en un estado fresco, no manifiesta la meteorización ni desintegración por el agua, lo que puede ser explicado por dos factores: a) la deposición temporal dentro de laguna, o sea, deposición en laguna intermitente, b) ausencia de transporte tanto eólico como fluvial.

Los depósitos podemos interpretar como cenizas caídas de facies distales de una erupción fuerte. La composición de ceniza es riolítica (Tab. No. 1, anal. No. 108), lo que corresponde probablemente a la erupción de caldera de Ilopango (hace 3000 años, cuando se formaba la „Tierra blanca“). Podemos claramente excluir los volcanes San Miguel (erupciones del magma básico o intermedio) y Cosigüina 1835 (andesita).

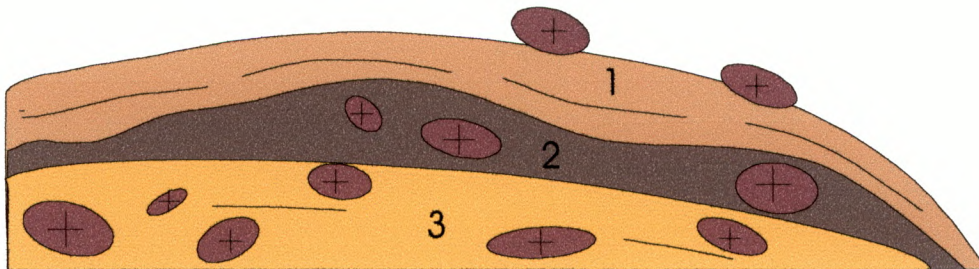
También otras erupciones precedentes de Cosigüina produjeron cenizas andesíticas (Hradecký et al. 2000).

14) Sedimentos coluviales

Estos sedimentos, aunque generalmente importantes, se encuentran en el área estudiada sólo dentro de otros depósitos y no aparecen en el mapa geológico.

Sin embargo, estos depósitos declaran los episodios de varios tipos de interrupción o de activación de procesos dinámicos. Dos generaciones de depósitos coluviales han sido distinguidos (Fig. No. 17), los inferiores son arenas arcillosas con fragmentos de andesitas mientras los superiores, bien estratificados, se componen de arena gruesa.

Fig. No. 17. Dos generaciones de sedimentos coluviales



Leyenda

Dos generaciones de depósitos coluviales

1 – sedimentos arenosos

2 – suelo fósil, sedimentos de suelo, con bloques de andesitas. Hiatus entre 1 y 2

3 – depósitos coluviales con guijarras y bloques de lavas

15) Suelos fósiles, depósitos de suelos

Todos los datos sobre de suelos fósiles y la problemática correspondiente se ha discutido en varios informes de Nicaragua - Havlíček, Smolíková in: Hradecký et al. (1997-2001).

El área de El Salvador, no obstante, es un territorio relativamente bien estudiado de este punto de vista (Duerr, Klinge 1960, Klinge 1960, 1961). Klinge (1960) clasifica suelos recientes en la parte Norte del departamento de La Unión como „Guazapa Rothlehm“ y en el Sur como „Cumbre Rothlehm“. Los manglares los trata como warts tropicales.

Horizontes de suelos fósiles ayudan a la reconstrucción de la paleogeografía del área estudiada puesto que confirman los períodos de calma, tanto volcánica como tectónica, por lo menos en una parte estudiada. Por otro lado, los sedimentos de suelos fósiles corresponden con el transporte, redeposición y deposición de materiales.

Sobre las andesitas y entre flujos individuales se documentaron varios horizontes de arcillas lateríticas, en las costas al norte de La Unión se encuentran suelos humosos recientes.

Para el análisis micromorfológico L. Smolíková (Universidad Carolina de Praga) estudió en forma orientacional seis localidades de suelos fósiles:

Braunlehm (plastosol marrón=ultisol), al oeste de La Unión, PdeR No. 101, sobre de pómez y PdeR No. 5/1 sobre de andesitas, PdeR No. 35 al este de El Camaron en tobas. *Rothlehm* (plastosol rojo=ultisol), al oeste de La Unión sobre sedimentos epiclásticos, PdeR No. 5/2.

Negrisol – PdeR No. 71, al Noroeste de El Tamarindo, sobre sedimentos coluviales

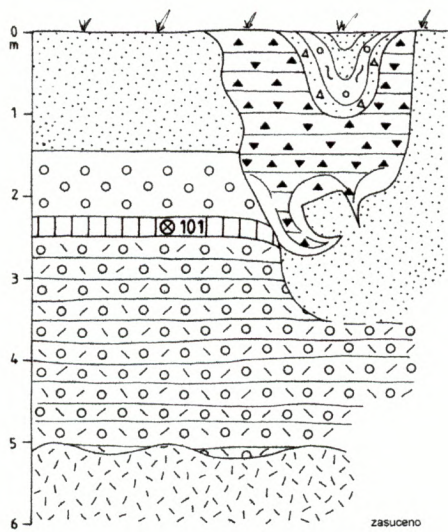
Suelo de pântano – cerca de La Unión y El Tamarindo

Sedimento de suelo – PdeR No. 2, de color rojo, al oeste de La Unión

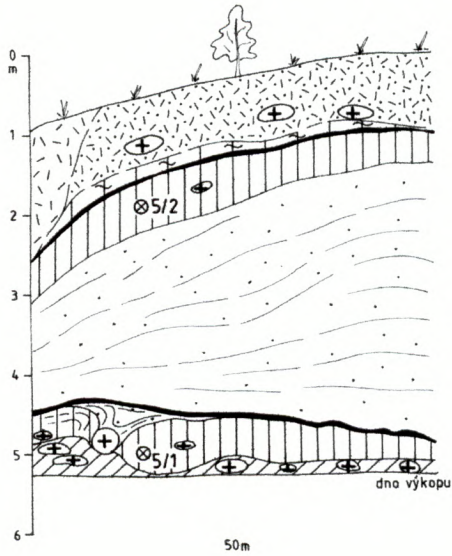
Sedimentos mezclados – parecen a suelos, PdeR No. 388. Se componen de materia amorfa, contienen cristales de plagioclásas poco meteorizadas y minerales Ti-Fe. Se encuentran adentro de sedimentos epiclásticos.

Los suelos y sus sedimentos en el área del estudio son muy variables y por lo tanto, los intervalos del tiempo que se necesitó para su desarrollo, fueron muy diferentes. Mientras que el negrisol y sedimentos de suelo se formaban durante un período relativamente corto (decenas a cientos de años), la evolución de plastosoles era mucho más larga (miles de años o más). En el área estudiada, los procesos de desarrollo de suelos han sido dictados por actividades tanto volcánicas como tectónicas, es decir, con muchas interrupciones dinámicas.

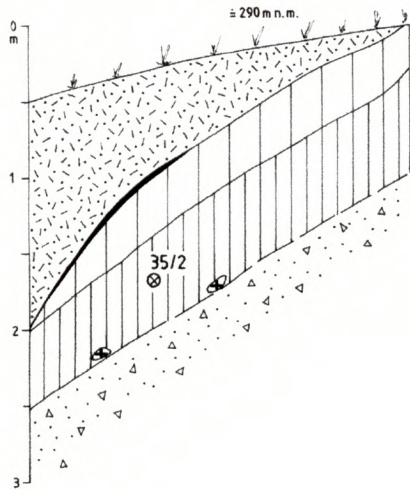
PdeR 101



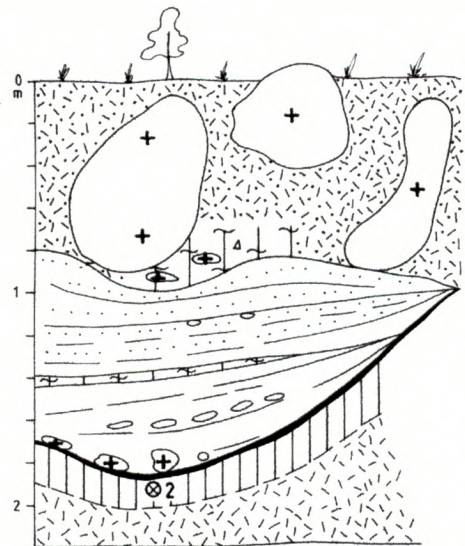
PdeR 5



PdeR 35



PdeR 2



Leyenda a Figuras

1		1 - escombros
2		2 - tierra en laderas, con guijarras de lavas
3		3 - tierra coluvial, redepositada, arenosa, con guijarras de lava
4		4 - sedimentos fluviales, gris-marrón, bien estratificados, con guijarras de lava
5		5 - tierras arcillosas arenosas, arenas fluviales con grava
6		6 - arenas gruesas con gravas (sedimentos epiclásticos)
7		7 - a) sedimento de suelo, gris-marrón, b) suelo fósil en posición paraautoctona
8		8 - suelo fósil, con fragmentos de andesitas
9		9 - andesitas esféricamente meteorizadas con arcilla roja
10		10 - andesitas meteorizadas
11		11 - andesitas porfíricas
12		12 - depositos predominantemente piroclásticos
13		13 - piroclastos, cementados
14		14 - arcillas quemadas en contacto
15		15 - flujos de lodo
16		16 - pómez
17		17 - escoria
18		18 - sedimentos fluviales
19		19 - contacto erosional
20		20 - falla
21		21 - muestra para análisis micromorfológico

5. Evolución geológica - comentario

5. Evolución geológica – comentario

El objetivo del estudio que se presenta es contribuir a los conocimientos sobre la geología de la parte oriental del territorio salvadoreño, incluyendo las islas Perico, Periquito, Martin Perez, Zacatillo, Conchagüita y Meanguera ubicadas en el Golfo de Fonseca. Aunque existe una escasez de datos modernos de toda la región, hemos evaluado algunos existentes, así como los resultados de la misión alemana de los años setenta del siglo 20 (Wiesemann et al., 1975). Sus nociones fueron aplicadas para la elaboración del mapa geológico a escala 1:100 000. Varios datos citados por otros autores (Weyl 1980, Baxter 1992) fueron sacados de este complejo trabajo. Unos informes no-publicados se archivan en el Archivo de SNET (Marroquín 1992, Flores 1992, por ejemplo).

La estratigrafía y las formaciones geológicas de El Salvador como la información existente, se basan en los hallazgos paleontológicos del Cretácico Superior en el Nor-oeste del país. Últimamente se han obtenidos algunos datos radiométricos de rocas volcánicas subrecientes (Ilopango) pero sobre todo, el trabajo estratigráfico se ha basado en la correlación relativa de las unidades, así como en la comparación con áreas vecinas (de Honduras, Williams, Mc Birney, 1969). A partir de la Formación Chalatenango, la división estratigráfica es exclusivamente comparativa. Los contactos no se hayan definidos exactamente, las mismas rocas se repiten en varias formaciones, no existen pruebas directas ni dataciones radiométricas de áreas remotas como La Unión-Conchagua o de las islas. Por eso, creemos que la revisión de la estratigrafía y la definición apropiada de los depósitos volcánicos sería indispensable.

Somos de la opinión que aceptar la división definida hace casi 30 años no es conveniente en la región de estudio, puesto que los datos obtenidos por estudio detallado de campo y confirmados por los resultados analíticos (químicos, petrográficos y quizás, radiométricos), ofrecen las posibilidades de cambios importantes en el conocimiento estratigráfico y evolutivo de la región, haciendo menos compleja la problemática. Podemos concluir que a pesar de que la correlación exacta es aún difícil, presentamos una propuesta de una división basada, entre otros, en el análisis volcanológico de varios aparatos volcánicos que jugaron un papel sumamente importante en la construcción del área.

Las Ignimbritas Basales han sido definidas como la secuencia más antigua en el área, las cuales afloran sobre todo en la costa sureste por debajo de las faldas del Volcán Conchagua. Depósitos de flujos piroclásticos bien soldados, a menudo del tipo aglomerático, e ignimbritas finas con abundantes clastos colapsados de pómez tienen una composición riolítica y su origen probablemente se deba a la actividad fuerte de calderas, cuyas localización y especificación hoy ya está indistinta. Rocas semejantes forman la base de macizos volcánicos (Plioceno-Pleistoceno) y edificios recientes de la costa del Pacífico de Nicaragua, y cierta semejanza tanto regional como estratigráfica no puede ser excluida. Una secuencia muy parecida a Ignimbritas basales subyace también los productos estratovolcánicos, muy potentes, en la costa de Sur de la Isla Meanguera. Si mantenemos la división estratigráfica vigente y admitimos la correlación con Nicaragua, entonces, las Ignimbritas basales podrán ser de edad del Mioceno Superior o también del Plioceno Inferior.

La disturbación tectónica intensa en todo el territorio estudiado ha facilitado la erosión sucesiva que descubrió secuencias subyacentes del lavas de Volcán Conchagua. El grupo de rocas piroclásticas de composición intermedia que abarca las ignimbritas soldadas y depósitos de caídas gruesos con líticos (tobas) y a veces con fragmentos de pómez ha sido definida provisionalmente como la Secuencia Pozo

El grado avanzado de meteorización, así como la escasez de buenos afloramientos no permitió la definición detallada de la secuencia, además, la mejor muestra de esta secuencia fue obtenida del interior de un pozo excavado.

La pertenencia de rocas de esta secuencia y la relación con formaciones existentes es incierta debido a que los piroclastos de la Formación Chalatenango no se extienden hacia al Sur y la Formación Bálsamo posee una definición diferente.

Justamente, la Formación Bálsamo, introducida en El Salvador por Durr (in Weyl 1980) representa una secuencia estratigráficamente importante, sin embargo, su aplicación en el sureste del país parece forzada. La Formación Bálsamo (?Mioceno-Plioceno) fue descrita en Sierra de Pacífico (Pacific Coastal Range) y está compuesta por una secuencia litológica de flujos lávicos, epiclastos, piroclastos, de composición intermedia y básica. En cuanto a los contactos litológicos, los autores ubican la Formación Balsamo entre la parte inferior y superior de los depósitos potentes ácidos, ante todo las subyacentes ignimbritas denominadas Grupo Padre Miguel en Honduras y Chalatenango en El Salvador. Sobreyaciendo la Formación Balsamo se denominan los depósitos de carácter ácido como Formación Cuscatlán en El Salvador. En cuanto

aquella división parece justa en la parte central y noroeste del país, en el sureste no se puede confirmar en este momento.

Además, la Formación Bálsamo que se encuentra en la Cordillera del Bálsamo en el sur y en Tacuba, se localiza también en la Sierra de Jucuarán, en el suroeste del país, pues esta ya no se extiende hasta el área estudiada. No obstante, sí se aceptara esta denominación, entonces la Formación Bálsamo abarcaría todos los tipos de andesitas basálticas y las subordinadas capas de tobas, que se habrían originado desde varios centros volcánicos.

Nos inclinamos hacia el hecho de que las lavas andesíticas en general se formaron por efusiones repetidas de diferentes centros volcánicos, que hoy en su mayoría se encuentran en estado de erosión avanzada. Sin embargo, todavía pueden identificarse algunos, incluyendo los cráteres del Cerro Juana Pancha, Cerro Montoso, La Pelota. Entre ellos se incluye el doble volcán o volcanes gemelos de Conchagua.

En este informe, las lavas de tipo andesitas basálticas hasta basaltos se separan en dos horizontes: “andesitas inferiores” y las „andesitas superiores“. La división es artificial, pero se debe a las razones siguientes:

1. Las „Andesitas inferiores“ que se extienden hasta la costa del Golfo Fonseca en el noreste, manifiestan una desintegración y meteorización relativamente más profunda, no sólo macroscópicamente, sino también por el mayor grado de caolinización de las plagioclasas.
2. En el área de San Alejo, entre ambos horizontes se intercalan rocas de composición ácida, que forman una secuencia independiente (antes denominada como parte de la Formación Cuscatlán).
3. Basado en datos analíticos, existen diferencias entre ambos horizontes en contenido de Na_2O y K_2O (Fig. No. 46). Las “Andesitas Inferiores” revelan un carácter un poco más ácido y de mayor contenido de álkalis. Los dos tipos de rocas caen en el campo de las andesitas basálticas hasta basaltos.
4. Dentro del horizonte de las “Andesitas Superiores” se han identificado rocas con alto contenido de ortopiroxeno.

Según Durr y Klinge (in Weyl 1980) las rocas de la Formación Bálsamo están cubiertas por una capa potente (unos metros de espesor) de arcillas rojas producidas por meteorización tropical (“Cumbre Rotlehm”) que se consideraba capa guía entre las

Formaciones Bálsamo y Cuscatlán. En el área de estudio, varias capas rojas-violetas entre los flujos lávicos individuales han sido documentadas en diferentes posiciones estratigráficas y entre lavas de ambos tipos.

Debajo de las secuencias de lavas y escorias del macizo Conchagua, sobre todo en el centro y norte del área de estudio, se encuentra una secuencia muy interesante de litología variada que denominamos Secuencia La Unión. En los alrededores de la ciudad y también en la ciudad de La Unión, la secuencia está representada por depósitos epiclásticos, piroclásticos y coluviales mientras que en el centro se depositan materiales piroclásticos con evidencia de „magma mixing” probablemente provenientes de dos cámaras magmáticas. Suponemos que esta secuencia había sido predecesora del volcanismo que dió origen al Conchagua. La edad es relativa – debajo de “andesitas inferiores” y encima de la Secuencia Pozo.

Las rocas piroclásticas distribuidas en los alrededores de San Alejo tienen la posición estratigráfica, composición química y carácter vulcanológico diferente de La Unión. En el presente informe se denominan Secuencia San Alejo. Los productos piroclásticos de actividades caldéricas se sitúan entre los dos horizontes de andesitas lo que no coincide con la definición de Formación Bálsamo ni con la de Cuscatlán, en la cuál habían sido incluidos anteriormente (Wiesemann et al. 1978).

Es evidente que la Formación Cuscatlán, tal como estaba originalmente descrita y estratigráficamente definida (Plioceno-Pleistoceno, Wiesemann 1975), incluía todos los afloramientos de rocas piroclásticas ácidas en El Salvador, salvo las pertenecientes a la Formación Chalatenango y las de la Formación San Salvador. En el área de estudio existen dos aparatos volcánicos de evolución magmática avanzada y posición tectónica mutuamente diferente, ambos sobresalen por su actividad explosiva. La edad equivalente de la Secuencia La Unión es Plioceno Superior según nuevos hallazgos de la paleoflora. La Secuencia San Alejo es geológicamente más joven y sus productos diferentes. Dichas diferencias también pueden observarse en los datos analíticos (Tab. No. 1, anal. Nos. 25, 154, 20 y 102).

El macizo de Conchagua es el aparato volcánico más reciente en la tierra firme del área de estudio. De acuerdo a ciertos rasgos típicos del macizo, en este trabajo se han dividido las secuencias de depósitos del mismo en la Secuencia Conchagua (relativamente inferior) y Secuencia Ocote (superior). El volcán mismo se compone de

de acumulaciones de escorias basálticas y múltiples flujos de andesitas basálticas que se observan en las periferías de la montaña y las cuales han sido divididas en “andesitas inferiores” y “superiores”.

La Secuencia Ocote se encuentra en la parte occidental del doble-volcán y yace sobre andesitas y secuencias piroclásticas de la Secuencia La Unión. Abundancia escorias basálticas se intercalan con flujos lávicos subordinados. Las escorias son las más básicas de todo el área (Tab. No. 1, anal. No. 309 y 409). Las Secuencias Conchagua y Ocote no se consideran en este trabajo como partes de la Formación Bálsamo, pero si se consideran como aparatos volcánicos de edad Holocénica hasta subrecientes. El doble volcán posee hoy la estructura profundamente modificada por la actividad tectónica y la erosión subsecuente.

La composición geológica de las islas del Golfo puede ser correlacionada tentativamente con la de tierra firme. Las secuencias que dominan en ambos lados del Golfo, en El Salvador y Nicaragua, no pueden enlazarse simplemente entre sí, por causa de los movimientos tectónicos laterales dentro del sistema de fallas transcurrentes (zona de Graben de Honduras). Evidencias son tanto el cambio del curso de cadena volcánica en general, como el desviación del mismo (segmentación según Carr, 1987).

La columna estratigráfica más completa se ha documentado en la Isla Meanguera, donde domina una secuencia estratovolcánica con acumulaciones de tobas ácidas (la misma secuencia forma la isla vecina Meanguerita).

Situación probablemente similar prevalece en las costas del norte y noreste de la Isla Zacatillo, donde la pómez constituye una secuencia potente junto a una serie de ignimbritas soldadas (con formas reomórficas) de composición riolítica y cuyo contenido de álcalis es el mayor de toda la región (Tab. No. 1, anal. No. Z 3). Dentro del perfil en la pared que aflora cerca de las ignimbritas en la costa, indicios de “magma mixing” en la pómez („banded pumice“) han sido documentados. Sin embargo, toda la secuencia no puede ser correlacionada con La Unión porque se compone en su mayoría de ignimbritas reomórficas.

Podemos suponer que las fuentes de estas rocas (calderas) se encuentran hoy en el fondo del mar, donde colapsaron después de las erupciones que las generaron. La mayoría de las rocas volcánicas en las islas son andesitas basálticas que revelan cierta semejanza química con las de la península de Conchagua. Los basaltos que forman zonas discretas en las islas Perico y Conchaguita poseen una apariencia fresca y

posición estratigráfica joven y por lo tanto, se consideran como las lavas y escorias más recientes de la región (posiblemente Holoceno).

Estudios anteriores, ante todo de la Misión Geológica Alemana (1978), comparan la geología de las islas con la del territorio de El Salvador y aplican denominaciones similares para las formaciones así como la secuencia estratigráfica de las islas. El presente trabajo considera inconveniente aplicar nombres comparativos como San Salvador, Cuscatlán y Bálsamo, tanto en la tierra firme como en las islas, donde la evolución volcánica ha sido diferente. Además, se descarta la posibilidad directa de actividad volcánica histórica en islas, en contradicción a datos de autores anteriores (Meyer-Abich 1956 etc.). Sin embargo, podría admitirse la excepción en la Isla Conchaguita, puesto de que el interior de la isla no había sido estudiado en detalles y no se puede descartar la posibilidad de erupciones freáticas o hidrotermales.

Sería incorrecto aplicar “criterios sedimentológicos” a los depósitos volcánicos de todo el territorio salvadoreño, que se han originado por medio de diferentes fuentes, en tiempos diferentes, dentro de condiciones estructurales desiguales, de composición química y procedencia de cámaras magmáticas diferentes y de varios procesos volcanológicos

La división recientemente propuesta todavía no se apoya en dataciones radiométricas de rocas, no obstante muestras de la Secuencia San Alejo y de Sur de Isla Meanguera se encuentran (en tiempo de compilación de presente Informe) en laboratorios y los resultados serán incluidos posteriormente.