

EXAMEN GEOLOGICO-PETROGRAFICO DE UN PERFIL DE TOBA EN LA REPUBLICA DE
EL SALVADOR (INFORME PRELIMINAR)

* * * * *

Dr. Richard Weyl

Gran parte de la República de El Salvador está cubierta por productos de explosiones volcánicas, originarias de los diferentes volcanes activos y apagados. Estos depósitos volcánicos no son solamente testigos importantes de la actividad volcánica, sino también representan un factor determinativo del paisaje salvadoreño y son como roca madre de la cual se origina el suelo, de importancia básica para la agricultura. Su composición petrográfica, textura, quimismo, distribución y origen hasta ahora son escasamente conocidos; de tal manera que parece oportuno adelantar nuestros conocimientos de ellos por medio de algunos estudios. Para estos fines he coleccionado durante mi estadía en El Salvador un gran número de muestras de cenizas volcánicas, lapilli y tobas de pómez. Su investigación completa requiere mucho tiempo, aquí se dan a conocer solamente los resultados preliminares obtenidos por el examen de un solo ejemplo.

En la Carretera del Norte, entre Villa Delgado y Apopa, hay depósitos de cenizas volcánicas en buena exposición por la construcción de la carretera. En los paredones de los cortes se observa la sucesión de 4 a 5 capas distintas de materias diferentes, unas encima de las otras. Estos estratos están separados por horizontes de descomposición (tierras negras). Fué objeto de este estudio reconocer la composición de dichas capas y aquella de las resultantes tierras descompuestas. Para tal fin se tomaron 10 muestras de un perfil, situado a unos 400 metros al norte del tercer cruce ferroviario al norte de Villa Delgado, en la propia carretera. El resultado se demuestra en la gráfica fig. 1. En ella se encuentra en la parte izquierda el perfil esquemático, indicando los depósitos volcánicos inalterados por color blanco, mientras que sus respectivos horizontes de descomposición están marcados por líneas rayadas. En el centro de ella se indica la composición física de la capa, es decir el porcentaje (en peso) con el cual participan los granos de diferente tamaño, y en la derecha se manifiesta la composición mineralógica porcentual de aquellos granos cuyo diámetro es mayor de 0,06 y menor de 1,0 mm.

Examinaremos primero la parte inalterada de las capas, donde reconocemos lo siguiente:

Muestra No. 1. Es una capa de cascajo de pómez blanco (partículas hasta 2-3 cm de diámetro), de 2 m de espesor. Está cubierta de un horizonte de descomposición limoso de 60 cm: El pómez fresco consiste de 98% de vidrio y de 2% de minerales. El coeficiente de refracción del vidrio es de 1,500 - 2. Los minerales son:

plagioclasa An 30-35
horblenda
hyperstena
augita
magnetita
zircón

Muestra No. 3. Una capa de cascajo de pómez oscuro (partículas de 0,75 cm de diámetro) de 2,5 m de espesor, de color amarillento debido a la descomposición y cubierto por un horizonte de limo de 50 cm. El pómez consiste de 99% de vidrio de color café oscuro y de 1% de minerales. El

coeficiente de refracción del vidrio es 1,515 - 2. Los minerales son:

plagioclasa An 40 - 45
 horblenda
 hyperstena
 augita
 magnetita
 zircón

Muestra No. 5. Una capa de cascajo de pómez blanco (partículas de 2-3 cm., algunas un poco mayores) de 1,2 m de espesor, cubiertopor un horizonte de descomposición limoso de 40 cm. El pómez consiste de unos 75 % de vidrio y de 25 % de minerales. El coeficiente de refracción del vidrio es 1,510 - 2. Los minerales son:

plagioclasa An 35 - 50
 hyperstena
 augita
 horblenda
 magnetita

Muestra No. 8. Una capa de ceniza de pómez blanca de 2 m de espesor. En su base hay una cinta de pedacitos de pómez hasta de 4 cm de diámetro. Está cubierta de un horizonte humoso de suelo de color gris negruzco. El pómez consiste de 95 % de vidrio y 5 % de minerales. El coeficiente del vidrio es 1,508 - 2. Los minerales son:

plagioclasa An 30 - 40
 hyperstena
 horblenda
 magnetita

Los tamaños de las partículas y su porcentaje en estas cuatro capas se averiguó por medio de un análisis de sarandeo. El resultado es:

T A B L A 1

Tamaño	Muestra	1	3	5	8
- 10	mm	9,0	24,8	26,0	6,0 %
6 - 10	"	10,0	12,7	6,8	2,6 %
3,1 - 6	"	10,5	18,8	13,2	2,2 %
1,0 - 3,1	"	22,5	24,0	19,3	3,8 %
0,5 - 1,0	"	20,0	5,0	17,0	7,0 %
0,3 - 0,5	"	10,0	0,5	9,2	6,4 %
0,2 - 0,3	"	9,0	0,5	3,4	7,0 %
1,0 - 0,2	"	0,5	0,5	1,5	14,8 %
0,06 - 0,1	"	3,5	0,2	0,4	8,0 %
- 0,06	"	5,0	8,5	3,2	42,2 %

Estos datos fueron recalculados para poderlos marcar en la gráfica (fig. 1), en distancias iguales de la abscisa logarítmica.

Para el examen microscópico está adecuada la fracción de las partículas de 0,06-1,0 mm. De este grupo se determinaron los porcentajes de vidrio y de los diferentes minerales. El resultado respectivo se publica en la tabla siguiente.

El contenido mineralógico de los depósitos, el contenido porcentual de anortita de los feldspatos y también los coeficientes de refracción de los vidrios indican que en las cuatro

capas se trata de productos volcánicos de carácter andesítico. El pómez oscuro de la muestra No. 3 contiene posiblemente menos Si O₂ que los demás pómez blancos porque su coeficiente de refracción es un poco mayor.

T A B L A 2

	vidrio	plagioclasa	horblenda	hyperstena	augita	magnetita	zircón
Muestra Nº 1.							
0,5 - 1,0 mm	45	49	1	5	-	-	- %
0,3 - 0,5 "	43	50	-	5	-	2	- %
0,2 - 0,3 "	42	50	1	3	-	4	- %
0,1 - 0,1 "	68	25	3	4	-	3	- %
0,06 - 0,1 "	83	12	3	1	-	-	- %
Muestra Nº 3.							
0,5 - 1,0 mm	95	5	-	-	-	-	- %
0,3 - 0,5 "	97	3	-	-	-	-	- %
0,2 - 0,3 "	97	3	-	-	-	-	- %
0,1 - 0,2 "	97	3	-	-	-	-	- %
0,06 - 0,1 "	96	3	-	-	-	-	- %
Muestra Nº 5.							
0,5 - 1,0 mm	46	43	5	4	-	2	- %
0,3 - 0,5 "	22	61	4	9	-	4	- %
0,2 - 0,3 "	23	50	10	9	-	8	- %
0,1 - 0,2 "	43	31	19	3	-	4	- %
0,06 - 0,1 "	65	18	17	-	-	-	- %
Muestra Nº 8.							
0,5 - 1,0 mm	58	36	1	5	-	-	- %
0,3 - 0,5 "	53	43	-	3	-	1	- %
0,2 - 0,3 "	73	33	2	1	-	1	- %
0,1 - 0,2 "	74	23	2	-	-	1	- %
0,06 - 0,1 "	90	9	1	-	-	-	- %

Enseguida daremos cuenta de la composición de los horizontes de descomposición respectivos que cubren las capas inalteradas para poder reconocer los efectos de la descomposición. Esto puede tener interés en la práctica por tratarse de los fenómenos de formación de los suelos.

El resultado se manifiesta en la gráfica (fig. 1), pero para entenderlo se requieren las siguientes explicaciones:

1) En los horizontes descompuestos se hace notar un aumento en las fracciones de diámetro finos y finísimos, debiéndose ésto a la destrucción física de los pedacitos de pómez. Sólo pocos de estos se conservaron, la mayor parte quedó deshecha.

2) El contenido mineralógico en los horizontes de descomposición no ostenta cambios esenciales comparado con las tobas inalteradas. Únicamente la hyperstena ofrece el aspecto típico de descomposición: los granos de este mineral aparecen desflecados en sus terminales (paralelos al eje óptico C), mostrando las llamadas 'crestas de gallo'. Los plagioclasa aparecen frescos y bien conservados; y así mismo las horblendas, que en otros horizontes descompuestos se presentan bastante alteradas, no fueron atacados.

Es el vidrio que sufrió una fuerte transformación. Se pone empañado, su coeficiente de refracción sube a valores alrededor de 1,55 y 1,57, y frecuentemente se nota una birrefracción muy débil. Aparentemente el vidrio se transforma durante la descomposición en un agregado microscópicamente fino de nuevos minerales, el diagnóstico de los cuales debe ser objeto de exámenes especiales por medio de los rayos X o del microscópio electrónico.

Como consecuencia, es a la descomposición del vidrio que se debe la transformación del cascajo de pómez en un suelo limoso.

Junto con el cambio en la composición física y la disgregación del vidrio tienen lugar un cambio en la relación porcentual de las cantidades de vidrio - respectivamente restos de vidrio - y minerales, lo que se reconoce en la columna derecha de la fig. 1. Como tales cambios parecen manifestarse de manera distinta en los diferentes horizontes de descomposición, los tenemos que explicar.

En el suelo inferior (muestra 2) se reconoce claramente una disminución relativa de los minerales, mientras que hubo un aumento en el porcentaje de las fracciones finas. En este caso la descomposición de pedacitos de pómez - que aquí casi no contienen minerales sino vidrio - originó un aumento de las fracciones finas y con esto una disminución relativa de los minerales.

En el siguiente horizonte de descomposición (muestra 4) encontramos un aumento de granos finos y también del porcentaje de minerales. Mientras que el pómez fresco, en la capa inferior, contiene solo pocos minerales, se puede constatar que el horizonte descompuesto contiene aquellos en abundancia. Estos minerales son liberados al deshacerse el vidrio del pómez, se presentan inalterados y aparecen como tales en las fracciones arenosas de la muestra 4. Se reconoce como consecuencia un cambio material entre el pómez fresco de la muestra 3 y el horizonte descompuesto 4, que no pudo reconocerse de otro modo en el perfil.

En las muestras 6 y 7, tomadas del siguiente horizonte descompuesto se nota un aumento considerable de las fracciones finas, mientras que el porcentaje relativo de minerales casi quedó lo mismo. Como el pómez de esta capa en descomposición contiene unos 25% de minerales, estos se suman al vidrio de las fracciones finas.

En el suelo superior (muestra 9 y 10) hay un aumento de las fracciones finas, el porcentaje de minerales aumentó también notablemente. Del pómez deshecho fueron liberados los minerales que se suman a las fracciones arenosas.

Resumiendo podemos declarar que durante los procesos de descomposición, los minerales cristalizados se conservan ampliamente, mientras que únicamente el vidrio se disgrega transformándose en agregados microscópicos hasta hoy desconocidos. Con esto resulta un cambio en la composición física, a favor de las fracciones finas y finísimas, y además un cambio en el porcentaje del contenido de minerales como función del contenido de minerales del pómez inalterado. El factor de mayor importancia para la formación de los suelos (de tobas de cenizas y pómez) es el vidrio. La descomposición rápida es la causa de la alta calidad económica de estos suelos volcánicos. Los minerales, por otro lado, representan una reserva en bases que sólo después de tiempos mayores se activará.

Los horizontes de descomposición intercalados en los depósitos de toba son marcas importantes de tiempo para la interpretación de la actividad volcánica. Ellos corresponden a largos tiempos de calma volcánica que fueron seguidos por períodos explosivos. El cambio repetido de cenizas inalteradas y de horizontes de descomposición es un fenómeno general. Su investigación e interpretación con respecto a la historia volcanológica es un problema al cual dedicaré especial atención en mis trabajos futuros.

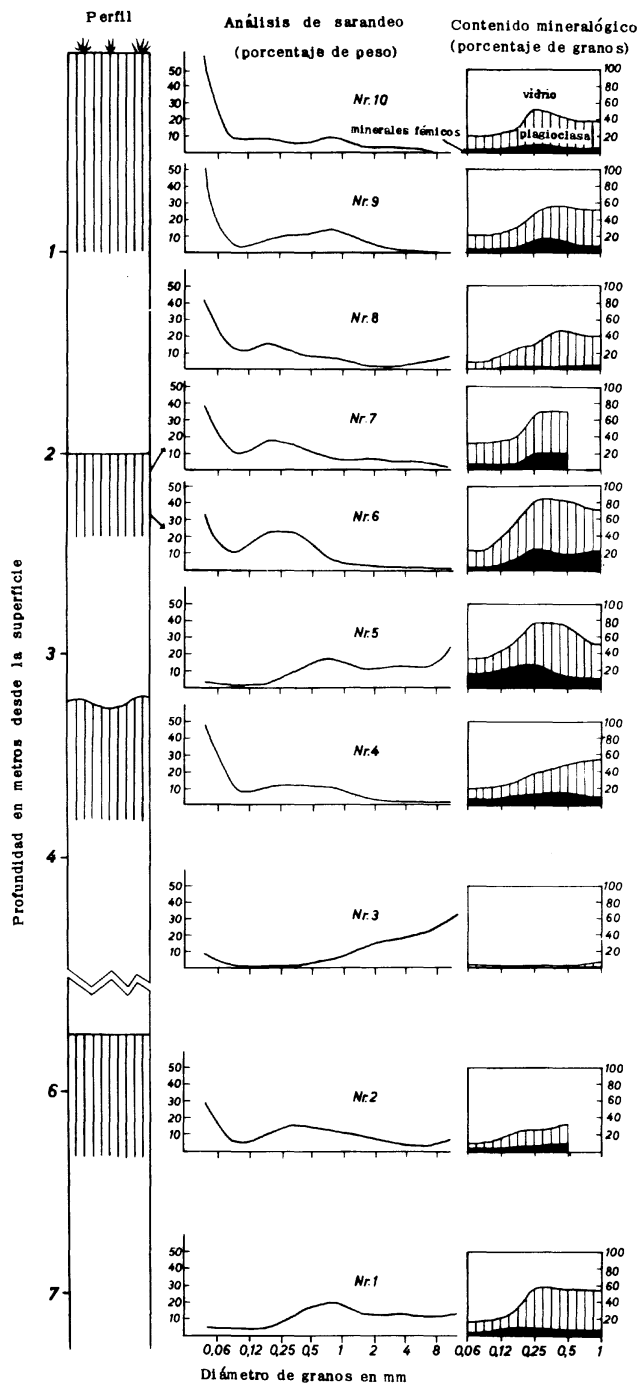


Fig. 1. Gráfica ilustrando espesor y sucesión de las capas, y los resultados de los análisis de sarandeo y del examen óptico del contenido mineralógico.