

llena que se encontraba en el zenit, de modo que la iluminación era suficiente para encontrar el camino y poder observar tanto la lava ardiente como el terreno pedregoso alrededor de ella. Caminando encima de lavas antiguas ásperas, hemos logrado acercarnos a la lava fresca hasta unos 30 m. de distancia. Nos llamó la atención que la vegetación de arbustos, mucho antes de llegar a la propia lava, estaba localmente completamente seca; muchos arbolitos estaban desarraigados y doblados en dirección hacia el Cerro Verde. En algunas depresiones entre las lavas antiguas, que tuvimos que cruzar, vimos cenizas recientemente depositadas hasta 30 cms. de espesor, que en parte habían enterrado la vegetación de grama. Los tallos salientes de la misma estaban también resecados y todos inclinados hacia falda abajo del volcán. Esto me dió la impresión de encontrarme en el lecho seco de un río, por el cual recientemente había pasado un caudal de agua considerable. Desde luego, esto no ha podido ser la causa en este caso, pero sí pudo haber sido producido por una nube de cenizas ardientes que bajó de la falda del volcán, siguiendo la gravedad. Esto fué subrayado por el hecho que las cenizas depositadas terminaron con límite bien marcado en dirección al Cerro Verde. En la zona de las cenizas, la vegetación fué doblada hacia falda abajo, pero en su zona marginal, es decir donde no había cenizas, los arbustos desarraigados se inclinaban hacia el Cerro Verde, o sea formando un ángulo de aproximadamente  $60^\circ$  con el rumbo del talud de cenizas. Era evidente que los fenómenos descritos no pudieron haberse formado por una lluvia de cenizas común. Más bien se trataba de un talud de nubes ardientes que se produjo en el preciso momento de iniciarse la erupción, de un tipo similar a aquellas nubes ardientes del volcán Hibok-Hibok (Filipinas) descritas por A. ALCARAZ et alia (1952) bajo el nombre de "nuée ardiente d'avalanche" o, con mayor probabilidad, como "nuée ardente d'explosion volcanienne". La única diferencia entre aquellas y ésta del Izalco es que en nuestro caso tanto su volumen como su extensión regional ha sido mucho más pequeño.

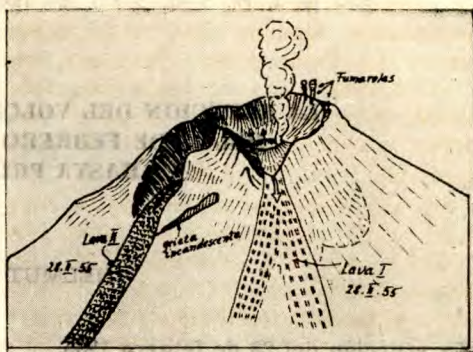


Fig. 2.

Croquis de la cúspide del Volcán Izalco, dibujado desde la cima del Cerro Verde el 16 de marzo de 1955, después de la erupción del 28 de febrero.

Es una impresión grandiosa estar de noche frente a una corriente incandescente de lava. En la noche silenciosa no se oye otro ruido que el producido por el avance de la lava. Es un crujido muy especial que jamás se olvidará, muy parecido al ruido producido por una continua descarga de coque. De manera lenta e inerta la corriente de lava baja la falda del volcán entallada en la misma como un río en un barranco que tiene, en la parte superior, unos 50 m de ancho; una cinta ardiente que lleva en medio, longitudinalmente, una línea negra. Si no fuera la luz y el calor que desprende, podría pensarse en un glaciar con una morrena central. Este fenómeno se explica porque la lava, en su parte central, avanza más tranquila por lo que superficialmente ya se está enfriando; mientras que los bloques laterales de la lava, por la fracción continua, con su "lecho", cambian continuamente de posición; permitiendo así que otros bloques incandescentes del interior aparezcan en sus flancos. En la zona del pie del volcán, la corriente de lava se ensancha considerablemente; también aquí su superficie ya aparece negra, mientras que solo su frente y las pendientes laterales permanecen rojos incandescentes. El ensanchamiento de la lava se debe a la topografía del terreno, es decir porque la pendiente es más suave; más abajo, donde su inclinación es nuevamente mayor, se separan de la

la corriente principal algunas lenguas secundarias. Una de ellas, en la misma noche del 1º de marzo, ya había formado contacto con la vegetación existente, originando así un pequeño pero hasta mayor distancia visible incendio forestal.

La velocidad de avance de la lava, aún en la pendiente pronunciada del propio cono, era muy lenta. Es muy difícil efectuar observaciones exactas en este respecto, sin embargo, tenía la impresión como que cada bloque individual de esta lava áspera necesitaría de 5 a 6 horas para atravesar la distancia desde el cráter hasta el pie de la pendiente pronunciada. Esta distancia es de aproximadamente 1500 m y la pendiente de unos 30°, de modo que la velocidad de avance era de unos 4 — 5 metros por minuto.

La lava misma era del tipo "AA", desde su salida del cráter através de todo su largo. La observación del avance de su frente era exactamente como lo describen WENTWORTH & MACDONALD (1953, p. 62). Parecía estar estacionario, pero desprendía continuamente, debido al empuje interior, grandes bloques que rodaban hacia abajo, desintegrándose en piedras pequeñas al rodar. La parte central de la lava era una pasta uniforme, incandescente y viscosa que avanzaba cubriendo la lava despedazada caída en su frente, y llevando en su techo bloques de todo tamaño ásperos y puntiagudos. Una semana más tarde, cuando volví a inspeccionar esta lava en sus bordes laterales, los bloques grandes todavía tenían un calor moderado (40° — 50° C); una experiencia que me llamó la atención fué que muchos de éstos bloques (de tamaño de unos 50 cms. de diámetro) se desintegraban completamente en fragmentos pequeños al darles ligeros golpes de martillo.

Mientras que efectuaba las observaciones arriba descritas en la noche del 1º de marzo, había dejado mis cámaras fotográficas con diafragmas abiertos en un lugar adecuado en el límite de las lavas del volcán Izalco (ver Fig. 9, Tabla II). Después de recogerlas emprendimos el camino de regreso a nuestra tienda de campaña en la cima del Ce-

rrro Verde, donde llegamos rendidos después de la medianoche.

Aproveché las excelentes condiciones de luz de la mañana siguiente para fotografiar la cima del Izalco desde el Cerro Verde, porque los detalles de los eventos ocurridos no estaban suficientemente claros durante las horas de la tarde del día anterior (ver Fig. 10 y 11, Tabla III). Emprendimos el regreso a San Salvador por el antiguo camino vecinal que de Las Lajas conduce a la villa de Izalco, tomando otra foto del volcán de un lugar que queda al pie oriente, rumbo astr. 120° y a 3.2 Kms. de la cima del volcán; esta demuestra claramente la rebaja de altura que ha sufrido el borde noreste del cráter por los fenómenos eruptivos (ver Fig. 13, Tabla III).

El dibujito del Izalco (Fig. 1) que hice el 24 de febrero (o sea 4 días antes de la erupción), requiere algunas explicaciones. En aquel día, el volcán operaba fuerte— y frecuentemente de tres bocas distintas: dos de ellas (I y II) se encontraban en el interior del cráter principal; la boca III estaba situada en la falda norte exterior del volcán, a poca distancia bajo el propio borde del cráter. En esa fecha, las erupciones se seguían en intervalos de 5 — 15 min; la actividad principal se verificó por la boca I, cuyas erupciones eran acompañadas regularmente de lanzamientos de piedras y escorias. La boca II produjo muy fuertes detonaciones de vapor periódicas que duraban cada una como cosa de 2 min. Lo mismo produjo únicamente vapor de agua la boca III que entraba en actividad con menos frecuencia; sus erupciones, sin embargo, dejaban escapar el vapor con ruidos y silbazos mucho más notables. Tenía claramente la impresión que aquí se trataba de una chimenea angosta — como también en la boca II— de la cual el vapor fué expulsado a gran presión. Esto explica el ruido silbante y el chorro de vapor que ascendía verticalmente. Falda abajo de la boca III se extendió en forma de arco un área oscura en la pendiente del volcán que según me indicó un morador, tenía como 9 días de haberse producido, es decir que se databa del 15 de febrero 1955 más o menos. No creí que esta área representaba una corriente de la-

va compacta, sino más bien era un campo donde habían caído bombas o escorias lanzadas al aire. Además era notable la presencia de una cinta de lava algo oscura (que tampoco consideré de la lava compacta) que se extendía falda abajo hacia el NNE. Probablemente se originaba de la boca III o de una boca enterrada vecina en la falda exterior del volcán; según fui informado, este campo de lava originó en octubre de 1954. Por lo demás, sin embargo, el propio borde del cráter estaba completo y cerrado, tal como está indicado en la Fig. 1.

Para comparar ésta con la Fig. 2 tengo que mencionar que la Fig. 1 fué dibujada desde la pendiente sur del volcán de Santa Ana siendo el rumbo astronómico al V. Izalco de 190°; mientras que la Fig. 2 fué efectuada desde la cima del Cerro Verde con dirección astronómica al Izalco de 210°. Transferido al croquis del 24 de febrero, la corriente de lava "I" del 28 de febrero colindaría con resp. traslaparía la parte izquierda de la lava de octubre de 1954, tal como lo demuestra la Fig. 10, Tabla III.

En la gráfica (Fig. 2) y la telefoto (Fig. 14, Tabla IV). del 2 de marzo se reconocen claramente dos profundas zanjas formadas por la erupción: una en la parte NE del cráter por la cual pasó la lava "I"; la otra en el sector ENE del borde de donde fué arrojada la mucho más fuerte corriente de lava "II". El 1º de marzo a las 18.00 horas, la lava "I" ya había cesado de salir; durante la noche pude constatar que todavía contenía algunos puntos incandescentes, pero en su mayor parte ya estaba negra.

La lava "II", sin embargo, que salió de la incisión mucho más profunda en el ENE del cráter, era un río incandescente entallado en un profundo barranco, el cual, sin duda alguna, fué profundizado y erosionado por la lava misma. Entre las dos incisiones había quedado un resto del anterior borde del cráter, en forma de rocas rotas puntiagudas, cuyo punto más alto fué representado por una roca en forma de aguja. En su pie observé durante la noche puntos rojos incandescentes y la salida de un poco de lava en forma de bloques indivi-

duales, lo que era remarcable porque el propio río de lava emanaba a un nivel mucho inferior. Este fenómeno se ha conservado en la Fig. 12, Tabla III.

De la parte superior de la corriente de lava "II" se separaba, hacia arriba, a la derecha y en ángulo agudo, una grieta estrecha, la cual no produjo lava pero si estaba iluminada desde abajo por un rojo incandescente. Es de suponer que aquí también ascendía lava que se unió con la corriente principal a un nivel inferior invisible.

Después de la erupción del 28 de febrero, la boca III había desaparecido. Pero es probable que la fumarola indicada en la Fig. 2 en el propio borde del cráter sea idéntica con ella; y que el borde arriba de ella se haya derrumbado hacia el interior del cráter. En el interior del cráter despedazado y mucho más ampliado, creí poder reconocer, con mis anteojos de larga vista, un pequeño cono de escorias central en formación el cual he indicado en mi croquis (Fig. 2). Es de su interior que se produjeron, en diversos lugares, erupciones de vapor y gas en intervalos de pocos minutos, generalmente acompañados por lanzamientos de escorias.

En forma resumida sea presentado nuevamente la sucesión de los eventos del 28 de febrero. A las 13.00 horas, aproximadamente, ocurrió una erupción de cenizas, cuya nube densa y oscura se extendió por un área estimado de unos 50 a 100 Kms. cuadrados, llevándosela el viento, aparentemente, hacia el occidente. Simultáneamente se produjo la erupción de una nube ardiente cargada de cenizas en el borde noreste del cráter que abrió una zanja. Inmediatamente seguido empezó a salir lava. No puedo indicar inequívocamente si la zanja mucho más profunda del ENE del borde del cráter fué formada simultáneamente o posterior a la primera. Para una formación posterior podría argumentarse con el propio hecho que la lava salió de la incisión menos profunda; por otro lado puede suponerse también que la presión de la lava y el nivel de su superficie en la chimenea estaban tan altos que —suponiendo la formación simultánea de las dos zanjas— la lava pudo rebalsar por las dos y que poco después,

cuando el nivel de la lava bajó por perder de presión, dejó de salir por la zanja menos profunda en el NE y solo siguió arrojándose por la incisión más profunda en el ENE. Personalmente, me parece lo último el caso más probable.

Con respecto a las lluvias de cenizas ocurridas, la prensa local comunicó que tuvieron lugar especialmente al occidente del volcán, hasta más o menos Juayúa y Nahuizalco. Se dijo que las cenizas cayeron en la mañana del 1º de marzo (y probablemente también ya durante la noche anterior). Además se informa que, en razón de las cenizas caídas, fué interrumpido el tráfico de vehículos automotores por varias horas y que las plantaciones de café situadas al W y S del volcán y hasta unos 6 Kms. de distancia, sufrieron daños leves. Estoy convencido que las cenizas caídas no eran voluminosas y que la prensa, como de costumbre, exageró las cosas.

Lo mismo informó la prensa que en la tarde y noche del 28 de febrero se sintieron en total 6 temblores regulares de alguna duración en los alrededores del volcán. El primero de los mismos ocurrió inmediatamente antes del la erupción a mediodía. En la estación sismológica de San Salvador sólo hemos registrado 3 de estos temblores: el 28.II. a las 18.59 y 21.14 horas, y el 1.III las 03.16 horas. Ninguno de ellos fué sentido por la población de la capital.

#### **Inspección del 8 de marzo 1955.**

Después de haber regresado de la excursión del 1 al 2 de marzo, me habían quedado dudas acerca de la correctitud de la presentación de una nube ardiente al principio de la erupción. Por eso fuí nuevamente al pié del Izalco el 8 de marzo, pero esta vez no a Las Brumas, sino directamente al pié oriental del volcán, de donde subí por una vereda por las pendientes de los Cerros Cangrejo/Astillero y Verde hacia la lava reciente, es decir a aquel lugar donde había estado de noche el 1 de marzo. En la luz del día fué plenamente comprobada mi suposición de la nube ardiente: mientras que la vegetación en la falda del Cerro Verde, a pesar de ser la estación seca, estaba verde y

frondosa, los arbustos, grama etc., tanto en el área donde se depositaron las cenizas como en la zona marginal libre de cenizas, estaban completamente resecos y muertos, y había un límite bien marcado entre el follaje verde de las arbustos no afectados y aquel reseco; las Fig. 19 y 20 (Tabla VI) demuestran esto claramente.

En los 7 días transcurridos desde mi primer visita, la cima del Izalco sufrió cambios evidentes por las continuas erupciones periódicas fuertes, por ej. había caído la roca de forma de aguja arriba indicada, y las pendientes laterales antes casi verticales del lecho de la lava sufrieron derrumbes de modo que ahora eran más suaves. Las Fig. 15 hasta 18 (Tablas IV/V) proporcionan una idea del estado en aquella fecha. La salida de lava había cesado (temporalmente, como noté posteriormente) y con eso también el ruido característico que acompaña el avance de la lava. Sin embargo, la lava todavía estaba caliente, lo que se notó claramente por la vibración del aire encima de ella. Pude acercarme del todo al margen lateral de la lava fresca y tomar una muestra. Era interesante observar la desintegración de grandes bloques de lava todavía medio calientes que se verificó por el enfriamiento, siendo esto fomentado por rodaje o golpes con el martillo. El pequeño incendio forestal al final de unas de las lenguas secundarias de lava, en la Quebrada del Español, había también cesado; sin embargo noté en aquel punto la emanación de vapores azules, originados probablemente por la encarbonización de la vegetación incorporada en la lava.

En ese día (8 de marzo 1955), las erupciones de la cima del volcán seguían en intervalos de 3 a 18 minutos, en promedio cada 8 min. La fuerza de las mismas de ningún modo pudo compararse (lo mismo que tampoco la del día 1.III) con aquella del 24 de febrero, más bien se trataba de brotes lentos de nubes eruptivas de color gris café, cargadas con algunas cenizas. En este día dominaba un fuerte viento del norte (fuerza 4-5) que cada vez desvió prontamente las nubes hacia el sur. La expulsión lenta de las nubes, en cada una de las erupciones, duraba como dos mi-

nutos. Esto en combinación con el fuerte viento causó la impresión como que algunas de las nubes eruptivas se deslizaban por la pendiente sur del volcán, y visto de mayor distancia bien se las podría haber interpretado como nubes ardientes, pero con seguridad no se trataba de tales. (ver Fig. 15, Tabla IV). La Fig. 16 demuestra nubes de polvo levantados por el fuerte viento.

Al final de esta primera parte de mi informe deseo comunicar algunas **notas petrográficas** sobre la naturaleza de las cenizas depositadas por la nube ardiente inicial y de la lava misma:

**Ceniza:** Es una ceniza de cristales basáltica. Aún el polvo fino es por su mayor parte compuesto por fragmentos de cristales, la ceniza contiene pocos fragmentos de vidrio y de la pasta de la lava. Bajo el microscopio he observado la presencia de los siguientes minerales: plagioclasa, magnetita, hematita (= magnetita oxidada), augita, olivino y un poco de hiperstena.

El análisis de cribadura dió el siguiente resultado:

|                 |   |         |
|-----------------|---|---------|
| 2 mm — 5 mm     | O | 0.2 %   |
| 1 " — 2 "       | " | 0.4 "   |
| 0.5 — 1 "       | " | 1.2 "   |
| 0.25 — 0.5 "    | " | 10.3 "  |
| 0.10 — 0.25 "   | " | 40.9 "  |
| menor de 0.10 " | " | 47.0 "  |
|                 |   | 100.0 % |

**Lava:** Es un basalto olivínico, porfídico, hialopilitico y vesicular. Fenocristales: plagioclasas básicas de unos 2 mm. de tamaño, en parte en nidos e impregnados con magnetita; pocos y grandes augitas (hasta 2.5 mm. observado en corte delgado); muy abundantes olivinos de 2.5 — 1 mm. de tamaño (predominantemente de 0.3-5 mm.); raros individuos de hiperstena (en dos cortes solo observé un ejemplar de 0.4 mm.).

Pasta: ocupa el 40 — 50% de la roca; es un fieltro de microlitos hialopilitico compuesto de un vidrio de color café oscuro y de esqueletos de cristales, manifestando estructura de devitrificación; conteniendo listoncitos de plagioclasa, columnitas de augita y pocos granos de magnetita.

## La actividad del Izalco hasta fines de junio de 1955.

Bajo la errónea impresión que la actividad extraordinaria del Izalco había cesado a mediados de marzo, no se efectuaron observaciones en el volcán durante el mes de abril. A fines de abril, sin embargo, S. K. ROY (del Chicago Natural History Museum) efectuó una excursión al Izalco, y se llevó la impresión que la efusión de lava continuaba todavía. Reportó que ésta ya no emanaba de la boca en el cráter de la cima, sino que de varias bocas individuales que se encontraban a diversas distancias en la propia línea de la corriente de lava ENE (lava II), entre el pie y la cima del cono. A principios de mayo, ROY observó el fenómeno de noche, revelándose entonces las bocas por él supuestas como puntos luminiscentes, por lo que se comprobó que la eyección de lava continuaba. De ello sacó la conclusión que toda la corriente de lava, probablemente, desde el principio fué alimentada por una rajadura profunda abajo de ella (lo que está en desacuerdo con mi observación que, al principio, la lava inequívocamente fué arrojada por el conduit central del cráter de la cima), o que a lo menos existieron algunos canales conectadores con la chimenea central, por cuyas bocas exteriores salió la lava.

El 20 de mayo, ROY y DURR efectuaron otra inspección, a base de la cual podemos indicar que se han operado los siguientes cambios desde el 8 de marzo:

a) La continua producción de lava ha rellenado en un grado notable la profunda grieta que servía de lecho para la corriente de lava II. En la superficie de la lava se encontraba un canal negro en forma de S, en cuyos lados y en distintos lugares se verificó la emanación de vapores resp. gases y el arrojamiento de lava incandescente.

b) En la región del pie ENE del volcán, la lava del 28.II.—? 3.III. generalmente ya se había enfriado. Pero todavía había partes tan calientes que no se podían tocar. En aquel lugar, donde el 8 de marzo la corriente de lava desembocó de su "lecho" en el terreno poco inclinado frente al pie del cono, la acumulación de lava había tenido sus mayores efectos. Esta zona se había enterrado por

lavas nuevas, cuyo frente avanzaba lentamente hacia el este, encontrándose en ese día (20.V.) ya a varios centenares de metros de distancia del original lugar de desembocadura. El frente mismo era incandescente y tenía un alto de unos 3 m.

c) Ambos observadores notaron fuertes retumbos subterráneos en intervalos irregulares, como promedio cada hora. Simultáneamente con estos no se observaron erupciones en la cima, pero sí fuertes sacudimientos del suelo. La actividad del cráter en la cima, en ese día, se limitaba a expulsiones fuertemente silbantes pero casi no visibles de vapores, en intervalos de 5-10 minutos; sólo una vez durante el período de observación (12-17 horas) se notó una erupción más fuerte de la cima que lanzó piedras y escorias.

El 7 y 8 de junio se hicieron observaciones nocturnas desde la Loma Larga (Planes de Renderos, San Salvador). Las condiciones atmosféricas eran excelentes (vista muy clara, luna llena y nubes altas); las erupciones de la cima así observadas se seguían en intervalos de 1 a 11 minutos.

El 16 de junio hice otra inspección en compañía de ROY y DURR. Observábamos el Izalco primeramente desde la cima del Cerro Verde; luego bajamos a pie por Las Brumas hacia el pie del volcán, llegando así a mi lugar de observación del 8 de marzo.

En esa fecha pude comprobar por primera vez, por ver los cambios en el interior del cráter desde el Cerro Verde, que

en realidad se había formado allí un nuevo cono de escorias con cráter central. Era ya tal su tamaño que cubría enteramente el fondo del cráter amplio del 28 de febrero; el pie de sus faldas perfectamente cónicas ya hizo contacto con la base interior del borde del cráter antiguo y su cima ya tenía una altura mayor que aquel. La zanja en el NE del borde del Izalco, formada el 28 de febrero, todavía estaba perfectamente visible; lo mismo pudo reconocerse todavía el lugar donde estuvo la profunda zanja ENE, pero ahora estaba prácticamente rellena por la lava y escorias producidas por el nuevo cono central de escorias. Abajo del promontorio de rocas que había quedado en medio de las dos zanjas, la pendiente del Izalco ya estaba emparejada nuevamente.

En la superficie rellena de la anterior zanja ENE se encontraba entallado un canal de lava en forma de "S", ya observado el 20 de mayo. Condujo desde el pie del nuevo cono de escorias hacia abajo, por de pronto en el centro del relleno, lo cruzaba luego diagonalmente hacia su límite norte y siguió paralelo a él (pegado al cuerpo del antiguo cono) hasta más o menos la media altura relativa del propio cono del Izalco (ver Fig. 21 (Tabla VII) y 23 (Tabla VIII)). Aquí se notó claramente una bifurcación: un lecho de lava abandonado sigue recto hacia abajo, mientras que el lecho activo cambió aquí a un rumbo más oriental (visto del Cerro Verde hacia la izquierda).

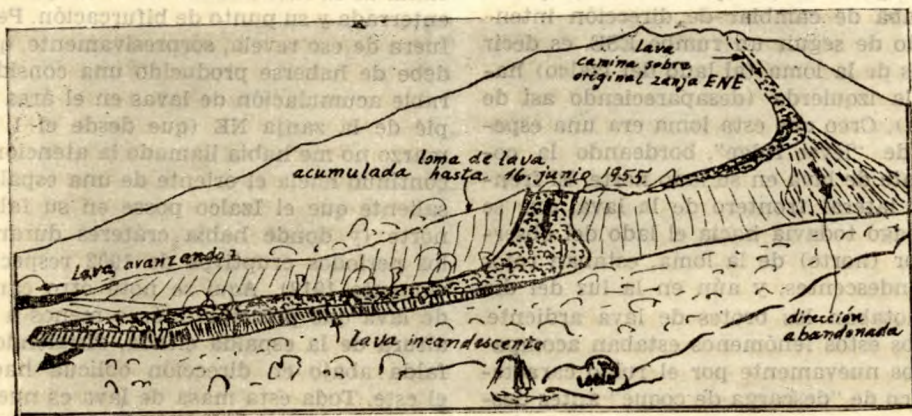


Fig. 3.

La base noreste del Volcán Izalco, mostrando la nueva loma de lavas acumuladas en su pie desde el 10 de marzo hasta el 15 de mayo 1955; dibujo hecho a base de una foto deficiente del 16 de mayo.

da). Abajo del punto de bifurcación tuvo lugar, como lo comprueba la comparación de la Fig. 15 (Tabla IV) (del 8.III.) con un dibujito hecho a base de una foto deficiente del 16.VI (Fig. 3), una acumulación enorme de lavas. Por ella fué formada toda la cima indicada en la Fig. 3; de su punto más alto corría en esa fecha una corriente de lava en plena actividad hacia abajo y a la izquierda. En el siguiente dibujo Fig. 4 se ha ilustrado la misma loma con su corriente de lava, pero esta vez de un punto de observación más oriental.

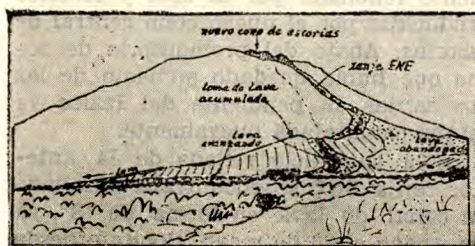


Fig. 4.

La misma loma de lava que en la Fig. 3, pero vista desde un punto más al oriente.

Esta fué la corriente de lava ya observada por ROY y DURR el 20 de mayo, sólo que en aquella fecha su frente no estaba tan alto ni había avanzado tanto; la loma acumulada todavía no estaba a fines de mayo, por lo que supongo que por aquella fecha empezó a levantarse. La corriente de lava estaba todavía en plena actividad el 16 de junio; sin embargo tuve la impresión como que si trataba de cambiar de dirección intentando de seguir un rumbo ESE, es decir atrás de la loma (al lado del Izalco) hacia la izquierda (desapareciendo así de vista). Creo que esta loma era una especie de "levee ridge", bordeando la corriente de lava en su lado norte. El frente y lateral frontero de la lava, que se propagó todavía hacia el lado del observador (norte) de la loma, estaban rojos incandescentes, y aún en la luz del día se notaban los brotes de lava ardiente. Todos estos fenómenos estaban acompañados nuevamente por el ruido característico de "descarga de coque" antes descrito. La actividad principal del Izalco, el 16.VI., tuvo lugar en su falda inferior, abajo del punto de bifurcación; arriba del mismo se observaron siempre algu-

nos puntos luminiscentes, por la expulsión de lava, en actividad moderada. Los últimos eran aquellos que ROY durante sus inspecciones en abril y mayo había interpretado como bocas productentes. No pude llegar a una conclusión acerca de si toda la corriente de lava era alimentada por dichas bocas individuales (conectadas por medio de grietas con la chimenea central principal) o si más bien se trataba de una corriente de lava alimentada únicamente por una boca en la cúspide del volcán (al pie del cerrito de escorias), en cuyo último caso los brotes de lava luminiscentes en la parte superior del canal de lava bien podrían interpretarse como "ventanitas" de una y la misma corriente de lava que se propagaba en su canal invisiblemente hacia abajo.

El 22 de junio observé, desde Los Planes de Renderos por medio de anteojos de larga vista, una fumarola en aquel lugar, donde la "grieta incandescente" (marcada en Fig. 2) se une al río de lava.

#### Estado del Izalco el 29 de Junio.

El 29 de junio 1955 don A. BALDOCCHI, a quien deseo expresar mis sinceros agradecimientos, me invitó para dar unas vueltas en avión alrededor del Izalco. En aquella ocasión fueron tomadas las fotos Fig. 21 hasta 23 (Tablas VII/VIII). En la Fig. 23 (tomada desde el norte) no solo se ve el nuevo cono de escorias en la cúspide del volcán, sino también se nota el canal de la lava encima de la zanja ENE enterrada y su punto de bifurcación. Pero fuera de eso revela, sorpresivamente, que debe de haberse producido una considerable acumulación de lavas en el área al pie de la zanja NE (que desde el 1 de marzo no me había llamado la atención), continuo hacia el oriente de una espalda saliente que el Izalco posee en su falda norte (y donde había cráteres durante los períodos eruptivos de 1902 respectivamente 1912). Aquí se notó otro canal de lava que principió más o menos a la altura de la espalda citada, dirigiéndose falda abajo en dirección oblicua hacia el este. Toda esta masa de lava es nueva y debe de haberse producido desde marzo. Es posible que esa lava se originó de una boca situada al principio de este canal de lava aunque de ella no pude reco-

nocer traza alguna. Por otro lado me fué proporcionada una foto del Izalco que debe de haber sido tomada en el mes de mayo. En ella se revela una fumarola fuerte en el lugar de la boca supuesta, pero además una corriente de lava continua desde la cúspide del Izalco que conecta con el canal de lava (enmedio de la cual está dicha fumarola). Así que me creo justificado en declarar que la mayor parte de esta lava salió del cráter de la cima, pasando por la zanja NE (y colocándose por eso encima de la corriente de lava "I" del 28 de febrero), pero admitiendo la posibilidad que parte de la lava bien pudo haber sido producida por una boca supuesta en el lugar de la fumarola.

### Inspección del 7 de agosto 1955.

Siete semanas más tarde, el 7 de agosto, emprendí otra inspección al lugar en compañía de F. M. BULLARD (Universidad de Texas, Austin). El itinerario era el mismo que el 16 de junio, es decir primero a la cima del Cerro Verde, luego bajando al pié del volcán. Por medio de un nivel de mano determiné la altura del Izalco que resultó ser de 1940 m. (el punto más alto del nuevo cono de escorias). En febrero de 1951, WEYL había determinado la altura del volcán a unos 1900 m.

Llegado al collado entre el Izalco y el Cerro Verde, me fijé por primera vez en las enormes cantidades de lava depositadas al pié del volcán abajo de la zanja NE, descubiertas en el vuelo del 29 de junio. Estoy seguro que esta lava ya estaba en su lugar cuando caminé por allí el 16 de junio, pero no la debo haber notado por el tiempo nebuloso que había en aquella fecha. Esta lava cubre la entera región del pié NNE hasta NE del Izalco y se extiende con un frente de unos 5 m. de alto, en parte hasta formar contacto con el límite de vegetación al pié del Cerro Verde, en parte quedando entre 50 y 100 m. de distancia del mismo. Subimos y caminamos algo en esta lava fresca, dándonos cuenta que todavía estaba moderadamente caliente (como 40°C) y que había lugares esporádicos donde la lava no se pudo tocar por el excesivo calor.

Además, la vibración del aire encima de todo este campo de lava áspera que, como todas las demás era del tipo "AA", vibraba bastante, lo que manifestaba que su enfriamiento no había terminado.

Todavía estaba en actividad débil la fumarola al oriente y a la misma altura que la espalda saliente norte del Izalco. El canal de lava abajo de ella estaba inalterado. En él no pudimos reconocer actividad alguna, la expulsión de lava probablemente ya cesó a mediados de junio, pero, debido a su espesor, todavía no se había enfriado del todo. Arriba de la fumarola ya no se pudo reconocer la corriente de la lava que conectaba con la zanja NE (que vi en la foto de ? mayo): Toda la pendiente superior del Izalco estaba cubierta por materias sueltas (escorias negras) recientes.

Dediquémonos ahora a contemplar los cambios que se han operado en la corriente de lava "II", o sea aquella que bajó por la zanja profunda del ENE. Desde la fecha del vuelo (29 de junio), la lava había cambiado su dirección nuevamente: Mientras que entonces, desde el mencionado punto de bifurcación, la lava seguía un rumbo este (después de haber abandonado su rumbo recto original hacia el pié del cono), el 7 de agosto caminaba nuevamente recto hacia abajo, en dirección al observador! Desde que abandonó el rumbo este, la lava se había acumulado notablemente, formando una loma de unos 30 m. de alto y con un ancho en la base de 100—200 m. (ver Fig. 24, 26 y 27; Tablas VIII-X). Es decir: el antiguo punto de bifurcación había quedado completamente enterrado. En diversos puntos de esta lava en actividad, y en sus partes laterales, fueron propulsados bloques incandescentes que rodaban falda abajo a ambos lados. Este fenómeno lo observamos durante una hora, los desprendimientos de lava ardiente se produjeron siempre en los mismos puntos. Uno de ellos se encontraba prácticamente en la cima del volcán y contiguo al promontorio de rocas que había enmedio de las dos zanjas originales; otro estaba más o menos a la mitad entre el primero y el punto de bifurcación, una tercera "boca" la notamos en el propio punto de

bifurcación; y una o dos más se encontraban más abajo casi al pie del cono.

Estos fueron los puntos de propulsión de lava que ROY había interpretado como bocas independientes. Si ROY tiene razón con esto, debería suponerse que en todos estos puntos existieron acumulaciones de lava que, si acaso no se manifestaren como conitos, a lo menos deberían haber producido un perfil longitudinal irregular en la loma de lava. Pero esto no era el caso desde la cima hasta el punto de bifurcación: la pendiente de la superficie de la lava, en su eje, era una línea recta. El propio punto de bifurcación si formó una especie de promontorio o espalda saliente, de modo que si creo que en este lugar había una boca que propiamente expulsó lava. Pero en cuanto a la pendiente superior me declaro conforme con la opinión de BULLARD, de que toda esa lava procedía de la chimenea central del volcán, rebalsando por una boca al pie del cono joven de la cúspide. Esto se ve muy claro también en la Fig. 21, Tabla VII, tomada el 29. VI., en la cual el nuevo cono tiene una depresión acanalada, por lo que se comprueba que la lava pasó por debajo del mismo desde la chimenea central, arrastrando las escorias sueltas en su techo lo que produjo un asentamiento y la formación de dicho canal en la superficie del cono. Tres días más tarde (10. VIII), cuando BULLARD efectuó un vuelo alrededor del volcán, pudo observar que esta depresión ya no existía. Las erupciones centrales de la cúspide, es decir las escorias producidas por ellas, habían nivelado su pendiente. De esto podrá deducirse que el caudal de lava había disminuído.

### Inspecciones en septiembre

El 15 de septiembre me trasladé nuevamente a mi lugar de observación en la cima del Cerro Verde. Con resultado pobre, porque el volcán estaba casi siempre ocultado tras nieblas. Sin embargo, hubo breves momentos de tiempo claro, suficientes para constatar que la lava no había cambiado de rumbo y que siempre corría en el mismo lecho que el 7 de agosto. Sin embargo tenía la impresión como que si el canal de la-

va negro, en forma de "S" se había profundizado.

A base de este resultado insatisfactorio visité el Cerro Verde nuevamente el 22 de septiembre. Esta vez estaba mejor el tiempo. Los cambios más notables eran: 1) que la corriente de lava ya no salió de una boca al pie del nuevo cono de la cima, sino que subió verticalmente através del cono, rebalsando por encima de su borde por una pequeña zanja; 2) que la lava se bifurcaba en tres ramales a la altura del pie del conito de escorias. Una rama seguía siempre el lecho usual (el canal negro en forma de "S"), otra se extendió pegado a la loma de lava falda abajo, en su costado poniente (esta lengua era muy delgada y poco importante); la tercera, que era la masa principal, había abandonado su lecho usual y se dirigía rectilinear desde la cima hacia el E o ESE falda abajo, al oriente de la loma del canal de lava, formando con ella un ángulo aproximado de 30—40°. Aquella parte de lava que siempre seguía su lecho usual lo hizo solamente por un trecho corto, abandonándolo (después de unos 200 m. y siempre en cercanía del pie del cono de escorias) luego también hacia el oriente. Me fué indicado que la lava empezó a abandonar su rumbo usual el 20 de septiembre. Además, por el crecimiento del cono nuevo en la cima, fue enterrada la mayor parte de las rocas que entre las dos zanjas originales había quedado, de modo que la fumarola que allí siempre se encontraba, ahora parecía emanar de los depósitos flojos en la pendiente del cono de escorias en formación. Un control de su altura reveló además que su cúspide había crecido, desde el 7 de agosto, por unos 10 m., es decir tenía ahora 1950 m. de altura absoluta (o sean 70 m. menos que el punto más alto del Cerro Verde).

Además era notable que el canal de lava en forma de "S" (que el 15 de septiembre se veía profundizado) se había rellenado en parte por derrumbes en sus paredes laterales, que aparentemente había cesado de correr lava en él en su trecho superior (desde el punto de bifurcación hacia arriba, hasta donde la lava abandonaba el canal), y que a pesar de esto, pude observar la propulsión

de bloques de lava incandescentes en el propio fin inferior del canal de lava, abajo del punto de bifurcación. Esto lo considero como prueba que en el punto de bifurcación realmente había una boca, que la lava arrojada por ella siguió el cauce inferior del canal de lava, dejándose notar más abajo como indicado.

#### Inspección 5—6 de octubre 1955.

Del 5 al 6 de octubre hice otro viaje de inspección a la cima del Cerro Verde, donde pasé la noche en una tienda de campaña. El tiempo era muy favorable: a pesar de la estación lluviosa había una noche clara de gran visibilidad, y a la salida del sol en la mañana se pudo distinguir claramente la línea costera del Océano Pacífico.

Las observaciones nocturnas fueron las siguientes: La corriente de lava expulsada de la cima estaba siempre en actividad; sin embargo, ya no rebalsó por encima del borde del cono nuevo, sino salió nuevamente de una boca a su pie. Esta boca no pudo verse desde el Cerro Verde, estaba atrás de la pendiente oriental del conito nuevo, es decir a su pie ESE. De allí, la lava siguió a lo largo del perímetro interior del antiguo borde del cráter del Izalco (contra el cual siempre se acostaba la pendiente del cono nuevo) en dirección al observador, y rebalsó al lado este de la original zanja ENE hacia el este, rodando en esa dirección falda abajo del Izalco, en forma de bloques individuales. Una corriente de lava continua e ininterrumpida solo se notó por un largo de 200 — 300 m. a su principio, es decir la expulsión de lava era débil. Un poquito abajo de la cima del Izalco, en su falda este y aproximadamente a 1750—1800 m. de altura absoluta, se encontraban dos bocas nuevas que de manera idéntica (expulsión lenta, rodaje de bloques individuales) produjeron lava. Visto desde el Cerro Verde, estas bocas se encontraban más o menos a la mitad de la distancia entre la loma del canal de lava abandonado y la línea del perfil de la falda oriental del volcán. Siendo noche, se vió claramente que toda actividad a lo largo de la loma del canal de lava había cesado.

La actividad eruptiva en la cima del volcán continuaba como de costumbre: Las erupciones se seguían en intervalos de unos 10 min. Eran generalmente débiles, solo dos erupciones durante el período total de observación (de 4 horas) produjeron tantas escorias incandescentes que la pendiente del Izalco, en cercanía de la cúspide, se veía bañada de fuego.

En la mañana del 6 de octubre había condiciones de observación ideales entre las 07 y 08 horas. Salí una columna de vapor continua y bajo fuerte presión del cráter del nuevo cono, la cual, por el tiempo de calma de viento, quedó parada verticalmente sobre el cráter, llegando a lo menos a 500 m de altura encima de él. La condensación del vapor empezó a unos 100 m arriba del cráter. Por medio de anteojos de larga vista pude reconocer un banco de escorias soldadas en el borde noreste del cono nuevo. Además noté que el espejo de lava de la chimenea principal, es decir en el interior del cráter del conito, tenía un nivel extraordinariamente alto. Faltaba muy poco para que la lava rebalsara por encima del borde. Esto se notó durante las débiles erupciones rítmicas de la cima, en las cuales la superficie ondulada incandescente de la lava fué levantada un poquito haciéndose así visible.

En la noche anterior había notado que la actividad efusiva en toda la falda noreste del Izalco (en ambas zanjas originales del 28 de febrero) había cesado; sin embargo, en la luz del día me di cuenta que la boca del punto de bifurcación había producido, desde el 22 de septiembre, dos pequeñas corrientes de lava que hacía la izquierda y derecha de la misma habían corrido hacia abajo, formando ángulos muy agudos con la loma gruesa de lava en cuya cresta está el canal abandonado. Pero el 6 de octubre, estas lavas ya estaban frías y la boca apagada (ver Fig. 28, Tabla X).

La actividad fumarólica en la cúspide del Izalco era notable. La vieja fumarola en la parte alta del resto de rocas (entre las dos zanjas originales) estaba siempre muy activa, sus alrededores inmediatos cubiertos de precipitados amarillentos. En la parte

NW y ESE de la cima habían numerosas fumarolas que emanaban de grietas; estas se encontraban en el límite entre el cono de escorias nuevo y el viejo borde del cráter y, en la parte NW, también en la falda exterior del último, un poco abajito de su cresta.

Tenía la intención de chequear el crecimiento del volcán, pero a las 08 horas el volcán fué repentinamente envuelto en nubes, haciéndose invisible.

### **Inspección en la falda sureste del Izalco.**

El 11 de octubre efectué otra inspección al Izalco, pero esta vez a la zona de su pié sureste, porque el 6 de octubre observé desde el Cerro Verde una lava negra en aquella zona que me pareció reciente. Después de haber atravesado la Quebrada del Español, crucé la lava del año 1920 (a 1080 m de altura) y me dirigí en dirección oeste a un cerrito cubierto con escasa vegetación de grama y arbustos, que dista como cosa de 1 km de la lava de 1920. Su punto más alto está a unos 1210 m de altura absoluta; esto es uno de los antiguos cerritos volcánicos que ocupaban el lugar antes del nacimiento del Izalco en 1770. Por aquí pasaba la lava en cuestión, dando vueltas alrededor de este cerrito por su lado oeste; esta lava debe haber salido de una boca que se encontraba a unos 1400 m de altura en la pendiente SSE del Izalco. Se extendía, desde el cerrito en el cual me encontraba, como otro kilómetro más hacia el sur. Un guía local que me acompañaba, me dijo que esta lava fué producida por la erupción del 28 de febrero 1955, pero esto es falso porque posteriormente la encontré en las fotos aéreas que fueron tomadas en 1949. Pero sin duda esta lava es bastante fresca, por lo que creo que se trata de la lava reportada del año de 1946; aún cuando para aquella se indica que salió de una boca en la pendiente E del volcán, mientras que en realidad era SSE. Este incidente ostenta una vez más el cuidado que el investigador consciente debe guardar con las declaraciones de moradores locales. Después de esta gira quedé plenamente convencido que la actividad efusiva de lavas, iniciada por la erupción de febre-

ro de 1955, tuvo lugar únicamente en la falda NE del Izalco.

### **Un "Pit-cráter" en la falda SW del Volcán?**

A fines de octubre de 1955, en ocasión de efectuar un viaje a Acajutla, observé por primera vez, desde el Km. 56 de la carretera (cerca de Atecozotl), que había una especie de "cráter" al pie SW del Izalco, a una altura aproximada de 1,100 m. s. n. m. y en el quiebre de la pendiente o sea al propio pie del cono inclinado (ver Fig. 42, Tabla XVI). No había actividad volcánica alguna en este embudo en aquella fecha, ni en ninguna de las tantas ocasiones que seguí observando aquel lugar hasta fines de enero de 1956. A principios de diciembre de 1955 noté que el "cráter" se había rellenado casi del todo de materias sueltas rodadas desde arriba y el 31 de enero de 1956, cuando volé en avión alrededor del volcán, ya casi no se reconoció por haberse rellenado del todo (ver Fig. 38, Tabla XV).

Cuando vi este "cráter" por primera vez, me llevé la impresión que había salido de él un extenso campo de lava; pero al revisar las fotos aéreas de 1949, me di cuenta que esta lava ya estaba en ellas y que había salido del cráter de la cima. Su parte superior (arriba del "cráter") había quedado enterrada por productos sueltos posteriores.

Tratando de explicar la forma del "cráter" nos basamos en lo siguiente: a) Debe haberse formado en el transcurso del año 1955 por lo pronto que se rellenó, porque la producción de escorias de la cima no había cesado durante los últimos años y porque hasta ahora me di cuenta del fenómeno a pesar de haber observado el Izalco cada vez que pasé por esa carretera; b) No ha producido productos volcánicos (esto es una suposición porque no disponemos de un observador continuo, pero sí creo que cualquier actividad volcánica por el lado de la ciudad de Izalco hubiera llegado a mi conocimiento). Por eso es lógico pensar que el fenómeno está genéticamente ligado con la actividad efusiva de lavas en la falda NE del volcán, tratándose probablemente de un "pit-cráter" originado por un receso de la la-

va en el interior del volcán. Como el embudo descrito se encuentra exactamente en el lado opuesto del volcán, podría pensarse que está sobre la misma fractura; pero por otro lado resulta insatisfactorio suponer una conexión directa con las grietas volcánicas productivas porque surgiría el problema inexplicable ¿porqué no salió la lava por el conduit más corto hacia el "pit cráter" en vez de subir varios centenares de metros más a descargar por la cima y la falda noreste? En el momento actual no puedo dar una explicación satisfactoria.

### Nueva erupción de lavas el 3 de noviembre de 1955

El 3 de noviembre, después del anocheecer, observé desde Los Planes de Renderos (San Salvador) que bajaban dos corrientes fuertes incandescentes de lava del Izalco, en su sector noreste, tal como lo indica la Fig. 5, la dirección de la visual era de  $280^\circ$  r. astr. Una de ellas salió muy cerca de la cuspide, probablemente al pié del nuevo cono de escorias y se dirigió hacia el ENE; la otra salió de una boca en la falda este del Izalco y como a 200 m de altura inferior que la cuspide, dirigiéndose en un ángulo muy agudo con la visual y un poco hacia la derecha, es decir en rumbo astronómico de unos  $90^\circ$ . La última sin duda emanó de las bocas nuevas reconocidas el 6 de octubre, la primera en dirección del canal de lava ENE ampliamente descrito arriba.

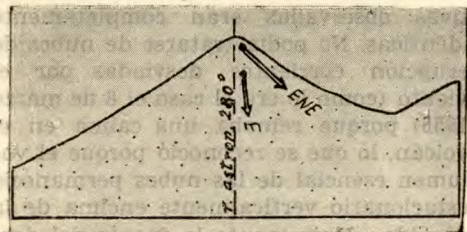


Fig. 5.

Croquis esquemático de las corrientes de lava del 3 de noviembre de 1955, tal como fueron vistas desde la Loma Larga de los Planes de Renderos (San Salvador).

Mis colaboradores DURR y STÖBER se dirigieron el día siguiente al Cerro Verde y pasaron la noche allí. Reportaron que la fuerza de la erupción de lava había disminuido bastante el 4.XI, en la no-

che, cesando casi del todo durante la misma. Al anocheecer estaba todavía completo el nuevo cono de escorias y la situación de las bocas tal como lo había supuesto. La lava hacia el ENE se extendió inmediatamente al occidente de la loma de lava que en su cresta llevaba el canal de lava, cubriendo un área mayor (ver Fig. 29, Tabla XI, del 26. XI). En el transcurso de la noche había tres erupciones extraordinariamente fuertes; y en la mañana de 5.XI. amaneció la parte noreste del nuevo cono de la cuspide removida, formando una especie de terreno plano a unos 25 m. de altura menor que el resto del borde del cono. A las 0730 horas del 5.XI. ocurrieron otras erupciones fuertes que completaron la obra destructora. El cráter principalmente en operación se encontraba precisamente en esta parte plana del cono de escorias.

El 6 de noviembre 1955 en la mañana, a las 08.10 horas, ocurrió una erupción extraordinariamente fuerte, cuya nube tenía forma de hongo doble y fué lanzado a gran altura. Las cenizas por ella producidas (cantidades pequeñas) cayeron hasta media hora después de la erupción.

### Inspección del 25-26 de noviembre 1955.

El 25 de noviembre emprendí otra excursión al Cerro Verde, donde pasé la noche en la tienda de campaña. Los cambios que reconocí y que se habían producido desde mi última visita a éste lugar el 6 de octubre, eran los siguientes: a) El cono de escorias había crecido un poco, pero esencialmente había aumentado de volumen. Sus pendientes formaban ahora una línea ininterrumpida con la pendiente original del volcán, es decir ya no era visible, morfológicamente, el borde del antiguo cráter del 28 de febrero 1955 alrededor del pie del nuevo cono. b) El promontorio de rocas, que originalmente había quedado entre las dos zanjas del 28.II., estaba lo mismo enterrado, sin embargo todavía distinguible por bloques de roca en la falda del cono nuevo. El antes bien marcado canal de lava, arriba del punto de bifurcación, estaba cubierto por una capa de materias sueltas y quedó invisible; el punto de bifurcación mismo estaba por

la misma razón algo borroso. c) La lava del 3.XI que había corrido en dirección ENE, se había depositado pegado al poniente de la loma en cuya cresta estaba el canal de lava; el lindero occidental de este voluminoso campo de lava coincidía con una línea vertical imaginaria de la cúspide del Izalco hacia abajo (visto del Cerro Verde). La lengua de lava producida entre el 22.IX. y el 5.X. por la boca en el punto de bifurcación, que formaba un ángulo agudo con la loma hacia el poniente, había quedado enterrada por la nueva lava (ver Fig. 29, Tabla XI). Su efusión había prácticamente terminado; en la noche observé muchos puntos luminosos en ella, de modo que su enfriamiento no había terminado todavía; y en la punta inferior de una de sus lenguas noté que de vez en cuando se separaban bloques de lava ardientes que rodaban hacia abajo. d) La sección NE de la cima del cono de escorias estaba rebajada tal como fué descrito arriba; en esa especie de planicie había dos bocas en actividad. Es decir, junto con la boca principal del volcán, en el centro del cono, había un total de tres bocas. La boca principal manifestó una fuerte actividad eruptiva de columnas cargadas con cenizas y escorias, pero debido al contenido de cenizas, el fuego de las erupciones era pobremente visible en la noche. Las dos bocas en el plan descrito, al NE del cráter principal, eran fuertes sopladores de vapor de agua, especialmente aquella cerca del borde que arrojaba, a intervalos irregulares y con duración hasta de varios minutos, chorros de vapor voluminosos y a fuerte presión. Encontrábase este soplador sobre una grieta en forma de arco concéntrico al cráter principal; de esta salían al mismo tiempo una serie de fumarolas alineadas (ver Fig. 30-32, Tablas XI/XII).

El 26 de noviembre, el punto más alto del Izalco era el borde SW de su cráter; su altura era de 6—10 m. mayor que el punto más alto del 6 de octubre.

Durante el mes de diciembre de 1955, pasé frecuentemente por la carretera a Sonsonate. El volcán mantuvo generalmente su actividad usual, es decir tenía erupciones en su cima cada 4 a 15 minutos; pero había también días de muy po-

ca actividad. La misma actividad ostentaba durante enero de 1956. Toda efusión de lavas había cesado.

#### **Aparentes erupciones de pequeñas nubes ardientes.**

Un fenómeno interesante lo noté el 3 de enero 1956 poco antes de la puesta del sol desde la Loma Larga de Los Planes de Renderos (San Salvador). Había una visibilidad extraordinariamente clara. Se trataba de una serie de erupciones que se producían en los intervalos usuales, tres consecutivas de las cuales observé; eran de un tipo distinto que hasta entonces nunca había visto. Emanaban de la cúspide nubes de erupción oscuras que se deslizaron por la pendiente sur del volcán, aparentemente siguiendo la gravedad. Durante todo este rodaje falda abajo continuó el desprendimiento de gases, no de la cima sino de la nube que se deslizaba! Al haber llegado la nube a la base del Izalco (y de no haberse dado cuenta el observador que su lugar de origen estaba en la cúspide del volcán) parecía que la erupción fué producida por un cráter al pié sur del volcán. Desde el lugar de observación, era visible un trecho de unos 1000 m. de largo de la pendiente sur del Izalco, desde la cima hacia abajo. Esta distancia fué atravesada por las nubes deslizantes en 75—80 segundos, o sea que su velocidad correspondió a unos 13 m/seg. (siendo la inclinación media de la pendiente de unos 30°). Todas las tres erupciones consecutivas observadas eran completamente idénticas. No podía tratarse de nubes de erupción corrientes desviadas por el viento (como lo era el caso el 8 de marzo 1955) porque reinaba una calma en el volcán, lo que se reconoció porque el volumen esencial de las nubes permaneció estacionario verticalmente encima de la cúspide. Únicamente la fuente del desprendimiento de los gases caminaba hacia la izquierda y abajo, de modo que la columna de vapor (conectando la nube estacionaria encima de la cima con la nube que se deslizaba) se prolongó progresivamente, inclinándose a la vez. He llegado a la conclusión que se trataba de "nubes ardientes" en escala pequeña, porque de otro modo no puedo explicar este fenómeno.

La misma cosa fué observada por DIERICHES el 1 de marzo de 1956, desde la cumbre de la Cordillera del Bálsamo, por lo que es de suponer que esta clase de erupciones no es un fenómeno raro; sólo que hasta la fecha no había llamado la atención. Muy posiblemente LESSMANN observó el mismo fenómeno el 8 de junio 1953.

#### El Izalco del 29-31 de enero de 1956.

En compañía de MULFORD hice otro viaje al Cerro Verde el 29 de enero de 1956, pasando la noche siguiente como usualmente en la tienda de campaña. Toda efusión de lavas había completamente terminado ahora, lo que se notó después del anochecer; sólo presentábanse las erupciones regulares de la cima que de vez en cuando dejaban bañadas de fuego las pendientes del volcán. Los cambios más importantes son los siguientes: a). La fumarola entre las dos zanjas originales del 28 de febrero y al lado oriental de la roca que enmedio había quedado, estaba todavía en actividad. b) El cono de escorias había reconstruido su sección noreste que fué removida el 4 de noviembre. El borde del cráter principal estaba cerrado y casi a igual altura, el punto más alto se encontraba siempre en su esquina SW. c) Desde mi última visita a fines de noviembre, el Izalco había producido una extraordinaria cantidad de escorias que cubrían completamente la parte superior del cono. Toda la cúspide, arriba de una línea horizontal imaginaria que uniría la espalda saliente antigua en el flanco norte (lugar de actividad de 1902/12) con nuestro punto de bifurcación ahora enterrado, estaba hecho un cono matemáticamente perfecto con superficie lisa que ocultaba todas las heridas y sus cicatrices que el volcán sufrió durante el año pasado. Abajo de la línea imaginaria horizontal indicada, las escorias recientes habían cubierto esencialmente el sector occidental entre las dos zanjas originales del 28 de febrero de 1955, o sea colindante hacia el oeste de la lava del 3 de noviembre. Pero ya había lenguas de escorias sueltas tratando de cubrir también la última.

El 30 de enero 1956, a las 08.00 horas, medí con una brújula taquimétrica, desde el punto más alto del Cerro Verde (2024

m), la altura del Izalco. La altura del aparato sobre terreno era de 1.50 m; la distancia del lugar de observación al cráter del Izalco (tomada del mapa 1:50,000) 1750 m; el rumbo magnético de la brújula de 202.5° (borde este del cráter) a 205° (borde occidental); y los ángulos verticales observados los siguientes:

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Borde E del cráter del Izalco  | —2° 05 |
| Borde SW del cráter del Izalco | —1° 57 |
| Borde W del cráter del Izalco  | —2° 13 |
| Borde N del cráter del Izalco  | —2° 12 |

De esto resulta que el borde SW del Izalco tenía 58 m menos que el punto más alto del Cerro Verde. Hasta la fecha no hay punto trigonométrico en la cima del Cerro Verde, pero siendo su altura de 2024 m, la altura del Izalco era de 1966 m; y el diámetro de su cráter, de oriente a occidente, de 76 m.

El 31 de enero tuve otra vez ocasión de dar varias vueltas en avión alrededor del volcán, nuevamente por cortesía del Sr. A. BALDOCCHI. En aquella ocasión fueron tomadas las fotos Fig. 33-38, Tablas XIII—XV), que proporcionan una idea clara del entonces aspecto del volcán. El interior del cráter era una depresión pacha, rellena de escorias, a través de las cuales se produjeron las erupciones rutinarias.

#### Actividad hasta mayo de 1956 y palabras finales.

En el momento de redactar estas líneas (mediados de mayo 1956), el Izalco está siempre en su actividad usual de la cúspide que no abandonó durante todo el período de este informe. La última visita al Cerro Verde la hice el 7 de mayo; el volcán estaba envuelto en nieblas pero en un breve momento de visibilidad pude reconocer que el borde oriental del cráter había crecido algo más, de modo que ahora es el punto más alto del volcán.

Un observador que hubiere visto el Izalco en febrero de 1955 y luego otra vez en enero de 1956, no hubiera podido constatar cambio alguno en la apariencia del volcán. Salvo que notaría que ha crecido un poco, pero eso sería solo natural. Y no cabe duda que, durante el transcurso de la historia del Izalco, ha

habido muchos de estos periodos de mayor actividad que pasaron innotados.

Siendo el Izalco uno de los pocos volcanes continuamente activos del mundo, el SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL, fundado a principios de 1955 en El Salvador, ha asumido como una de sus tareas la observación del mismo. Más aún: tiene el propósito de construir luego, en la cúspide del Cerro Verde, un pequeño Observatorio Volcanológico, en el cual se instalarán sismógrafos y otras clase de aparatos geofísicos. Tenemos la esperanza que el registro continuo de las manifestaciones eruptivas del Izalco nos revelará su ritmo de actividad y que eso nos ayudará en la interpretación de los fenómenos magmáticos que se desarrollan en su interior. Hasta la fecha, existe solamente un observatorio volcanológico en Hawaii, pero allí se trata de un tipo de volcán completamente diferente. En todo el mundo, según mi saber, no hay un observatorio para este tipo de estrato-volcán que está en ininterrumpida actividad.

Al final deseo cumplir con la obliga-

ción grata de expresar mis sinceros agradecimientos a todos aquellos funcionarios del Gobierno, especialmente al Señor Ministro y Subsecretario de Obras Públicas, Ingenieros A. GARCIA PRIETO y B. PERLA, que fomentaron decisivamente mi labor en la organización del Servicio Geológico; y a la vez a todas aquellas personas particulares que me prestaron su colaboración sincera. En las últimas menciono especialmente al Sr. DON TOMAS REGALADO G., quien tuvo la fineza de donar el lote de terreno en la cima del Cerro Verde, donde se construirá el mencionado Observatorio.

### Literatura

ALCARAZ, A. et alia 1952: Hibok Hibok volcano, Philippine Island, and its activity since 1948. Part II.- The Volcano Letter, US Geol. Survey, N° 517, Hawaii 1952.

WENTWORTH, CH. K & MACDONALD, G. A. 1953 Structures and forms of basaltic rocks in Hawaii. Geol. Survey Bull. 994, Washington 1953.

Actividad hasta mayo de 1955  
y palabras finales.

En el momento de redactar estas líneas (mediados de mayo 1955), el Izalco está siempre en su actividad usual. En la cúspide que no abandonó durante todo el periodo de este informe. La última visita al Cerro Verde la hice el 7 de mayo; el volcán estaba envuelto en nieblas pero en un breve momento de visibilidad pude reconocer que el borde oriental del cráter había crecido algo más de modo que ahora es el punto más alto del volcán.

Un observador que hubiere visto el Izalco en febrero de 1955 y luego otra vez en enero de 1956, no hubiera podido constatar cambio alguno en la apariencia del volcán. Salvo que notaría que ha crecido un poco, pero eso sería solo natural. Y no cabe duda que durante el transcurso de la historia del Izalco, ha

crecido de una línea horizontal insignificante que unta la espada saliente antigua en el fianco norte (lugar de actividad de 1903-12) con nuestro punto de diferenciación enterrado, estaba hecho un cono matemáticamente perfecto con su perfil las que ocultaba todas las hietas y sus escarpes que el volcán sufrió durante el año pasado. Abajo de la línea horizontal indicada, las recientes recientes habían cubierto esencialmente el sector occidental entre las dos zonas originales del 23 de febrero de 1955, o sea colindante hacia el oeste de la lava del 3 de noviembre. Pero ya había lenguas de escoria sueltas tirando de cubrir también la última.

El 30 de enero 1956, a las 08.00 horas, medi con una brújula tachimétrica, desde el punto más alto del Cerro Verde (2024

## (MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Fig. 6

Aspecto general del macizo del volcán Santa Ana, Cerro Verde y Volcán Izalco, visto desde el km. 44 de la Carretera a Sonsonate.

Foto Meyer-Abich 8. III. 55.

Fig. 7

El cráter del Volcán Santa Ana, atrás Cerro Verde y Volcán Izalco, visto desde el Norte.—Foto-Meyer-Abich 29. VI 1955.

Fig. 8

Silueta del Volcán Izalco, vista desde el Cerro Verde a fines de abril de 1954.—Foto Meyer-Abich.

veces las vetas o vetitas se juntan para separarse después de nuevo. A veces las vetas de cuarzo cambian en dirección del rumbo a vetas de calcita, al mismo tiempo pierden su contenido de oro. El oro casi siempre se encuentra como oro libre.

Los demás datos importantes relacionados con la geología minera, y en parte ya mencionados, pueden resumirse en pocas palabras como sigue:

1. Las vetas están marcadas morfológicamente en la superficie;
2. Solamente las vetas auríferas han alterado la roca adyacente;
3. Las vetas de cuarzo a veces cambian a vetas de calcita en la dirección del rumbo, y al mismo tiempo pierden su contenido de broza;
4. El espesor de las vetas es generalmente entre 0.45m y 3m;
5. No hay indicaciones ningunas que el espesor de las vetas cambie con la profundidad;
6. El espesor de las vetas disminuye hacia el Norte;
7. Al mismo tiempo disminuye el contenido de broza en la misma dirección;
8. Dentro de las zonas exploradas no hay ninguna indicación de una disminución del contenido de broza hacia el Sur;
9. Mientras que en la superficie afloran muchas vetas y vetitas, se encuentran en la profundidad solamen-

te algunas pocas vetas bien definidas;

10. Hay un cambio de contenido de broza con la profundidad, por zonas secundarias de mineralización bien definidas:

- a) Zona lixiviada con una ley muy baja (trazas—0.10 ozs Au/t);
- b) Zona enriquecida con una ley de de 0.24 ozs Au/t hasta 1.5 ozs Au/t;
- c) Zona primaria con una ley de unas 0.15 ozs Au/t;

11. La "superficie" de la zona enriquecida está en las vetas orientales a regiones más profundas que en las del poniente;
12. La relación promedia de oro a plata es de 1:5.5;
13. No hay indicaciones de bolsones de broza, ni en la zona enriquecida ni en la zona primaria.

### Conclusión

La mina El Dorado cuenta con un sistema de vetas bien definidas. Las vetas occidentales se encuentran ya casi totalmente explotadas, mientras que las vetas orientales, es decir sobre todo las Vetas Rosario, Cubías y Veta Grande, todavía esperan una exploración minera. Todas las condiciones geológicas indican una zona mineralizada con broza enriquecida para estas últimas vetas bajo del nivel 300 en cantidades apreciables, que indudablemente justificarán una exploración minera detallada.



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Fig. 9

La corriente de lava del 28 de febrero 1955 que bajó por la profunda grieta en el ENE del borde del cráter del Izalco, vista desde el pie NE del volcán (en el collado con el Cerro Verde).  
Foto Meyer-Abich 1º de marzo 1955, 23.00 horas



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Fig. 10

Vista de la cima del Izalco en la mañana del 2 de marzo 1955, desde el Cerro Verde. Foto Meyer-Abich.

Fig. 11

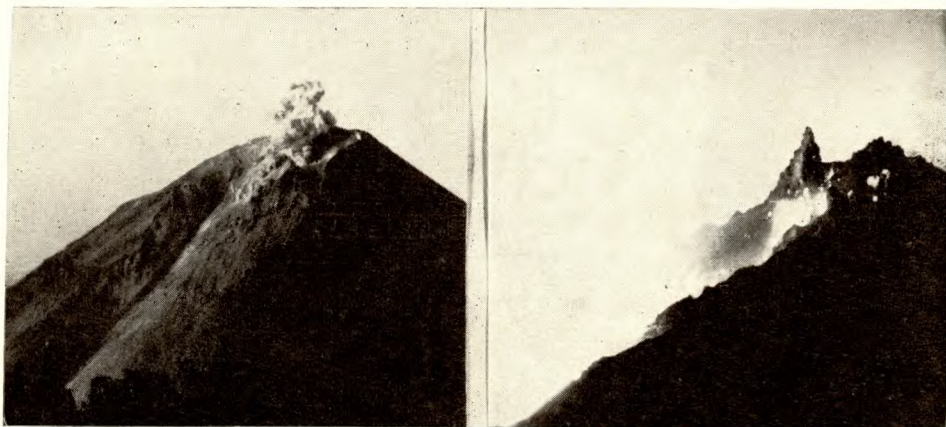
La misma vista que Fig. 10 pero de un punto más oriental.  
Foto Meyer-Abich.

Fig. 12

Resto de rocas puntiagudas entre las dos zanjas del borde del cráter, mostrando efusión de lava al pie de la roca en forma de aguja. Telefoto Meyer-Abich desde el pie NE del volcán, el 1 de marzo 1955, 23.00 horas.

Fig. 13

Vista del Izalco desde su base oriental, tomada del camino de Las Lajas a Izalco, mostrando la rebajada del borde noreste de su cráter. Foto Meyer-Abich 2. III. 1955.



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

**Fig. 14**

Aspecto del cráter del Izalco el 2 de marzo 1955, desde la cúspide del Cerro Verde. Telefoto Meyer-Abich.

**Fig. 15**

Vista del Izalco desde su pie este sureste, desde el límite de sus lavas con la vegetación del Cerro Verde. Note las gruesas nubes eruptivas de la cima, desviadas hacia el sur. En el pie ENE del cono está la zanja profunda, en la línea de perfil derecha la lava de la zanja NE. Foto Meyer-Abich 8. III. 1955.

**Fig. 16**

Vista del Izalco desde su pie ENE; nubes de polvo levantadas por el viento. Foto Meyer-Abich 8. III. 1955.



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

**Fig. 17**

Vista en dirección de la profunda zanja ENE, con la misma corriente de lava que en la Fig. 9. Foto Meyer-Abich 8. III. 1955.

**Fig. 18**

Vegetación reseca en el pie NE del Izalco; al fondo el pie del cono del Izalco con sus dos lavas del 28 de febrero  
Foto Meyer-Abich 8. III. 1955.



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Figs. 19 y 20

Vista desde las lavas del Izalco hacia la falda del Cerro Verde, mostrando límite entre vegetación reseca por una nube ardiente y vegetación no afectada. Fotos Meyer-Abich 8. III. 1955.



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Fig. 21

La cúspide del Volcán Izalco, vista aérea desde el sureste, mostrando el cono de escorias en formación y el canal de lava que de su base sale hacia el ENE. Foto Meyer-Abich 29. VI. 1955.

Fig. 22

Vista aérea del Izalco desde el norte. En primer plano y en la falda norte del volcán la espalda saliente que era el centro de actividad en 1902/1912, (flecha) hacia la izquierda las nuevas lavas, en la cúspide el nuevo cono de escorias.  
Foto Meyer-Abich 29. VI. 1955



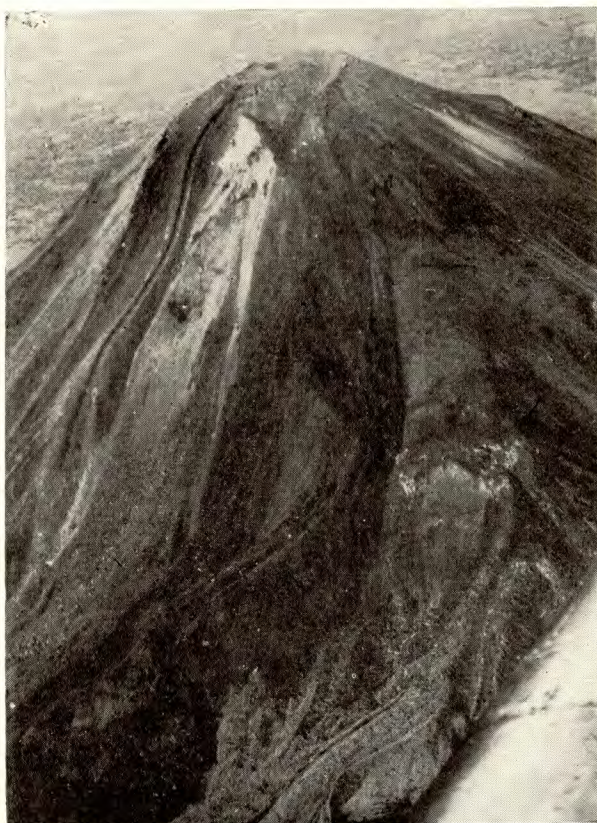
(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Fig. 23

El Izalco visto desde el NNE; note especialmente las enormes cantidades de lava producidas por la zanja NE que se acumularon al pie durante abril y mayo 1955.  
Foto Meyer-Abich 29. VI. 1955.

Fig. 24

Aspecto del Izalco desde su pie este, el 7 de agosto de 1955; de un lugar cerca de donde se tomó la Fig. 15. Sobre la original zanja ENE se levantó una loma de lava, note bloques de lava ardientes que ruedan abajo, levantando polvo. Hacia la izquierda y en primer plano la loma de lava abandonada; el punto de bifurcación quedó enterrado (flecha). Foto Meyer-Abich.



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Fig. 25

La cúspide del Izalco vista desde el mismo lugar que la Fig. 26. Note el canal de lava en forma de "S" en actividad. Foto Meyer-Abich 7. VIII. 1955.

Fig. 26

Foto tomada desde el mismo lugar que la Fig. 17, pero 5 meses más tarde. Sobre la original zanja profunda se han acumulado las lavas a formar una loma. El punto de bifurcación está enterrado abajo del lugar del cual se desprenden los bloques de lava. Foto Meyer-Abich 7. VIII. 1955.



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Fig. 27

El Izalco visto desde el Cerro Verde el 7 de agosto 1955. De aquí se nota mejor el punto de bifurcación (flecha). Foto Meyer-Abich.

Fig. 28

Aspecto del Izalco desde el mismo lugar que Fig. 27, el 6 de octubre 1955. Desde el punto de bifurcación hacia abajo ha continuado la acumulación de lavas, note la lava nueva que de allí salió. Lo mismo ha crecido el nuevo cono de la cima.

Foto Meyer-Abich.



Fig. 29

Aspecto del Izalco desde la cima del Cerro Verde el 26 de noviembre 1955. Note las nuevas lavas del 3.XI, que se han depositado encima de la lava visible en la Fig. 28. Foto Meyer-Abich.

Fig. 30

Telefoto del mismo lugar que Fig. 29, del mismo 26 de noviembre. Note la grieta concéntrica de la cual emanan (temporalmente) fuertes fumarolas. El nuevo cono ya creció a tal grado que queda invisible el antiguo borde de la erupción del 28. II 1955. Foto Meyer-Abich.



**Fig. 31**

Una erupción del cráter principal, el 26. XI 55, visto desde el Cerro Verde. Foto Meyer-Abich.

**Fig. 32**

El soplador de vapor de agua, en la parte removida del nuevo cono de escorias, a la misma hora de tomar la foto Fig. 31  
Foto Meyer-Abich 26. XI 1955.



Fig. 33

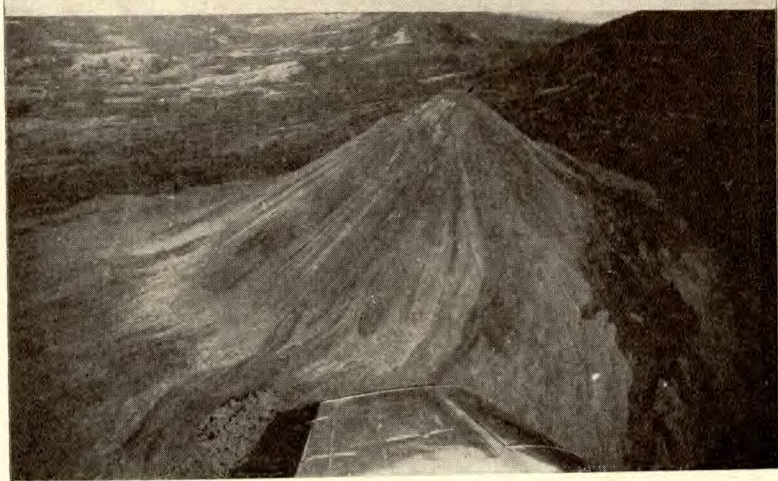
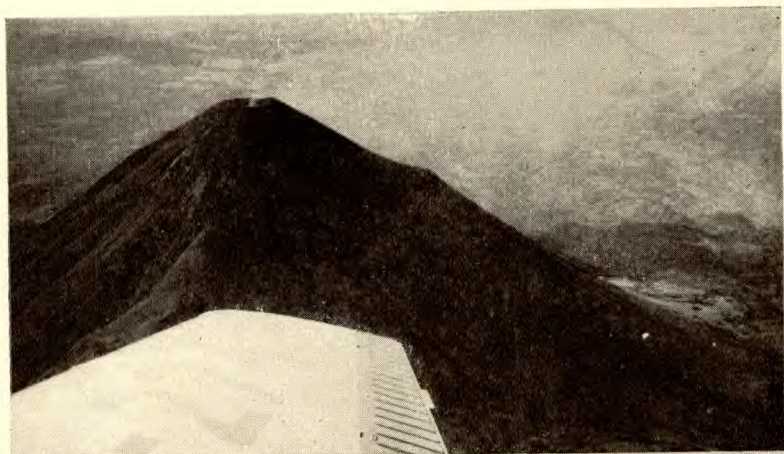
Aspecto del Izalco el 31 de enero 1956, visto desde el NNW. El ala del avión cubre la espalda saliente norte por su mayor parte. La producción de escorias ha emparejado la cúspide del volcán.  
Foto Meyer-Abich.

Fig. 34

Vista aérea del mismo vuelo, pero desde el NNE. Está bien visible la espalda saliente y las lavas nuevas en la falda NE del Izalco, enterradas en su parte superior por recientes escorias.  
Foto Meyer-Abich 31. I. 56.

Fig. 35

Vista del mismo vuelo, pero desde el SE. Las lavas negras en la falda noreste (derecha) son lavas de 1955.  
Foto Meyer-Abich 31. I. 1956.

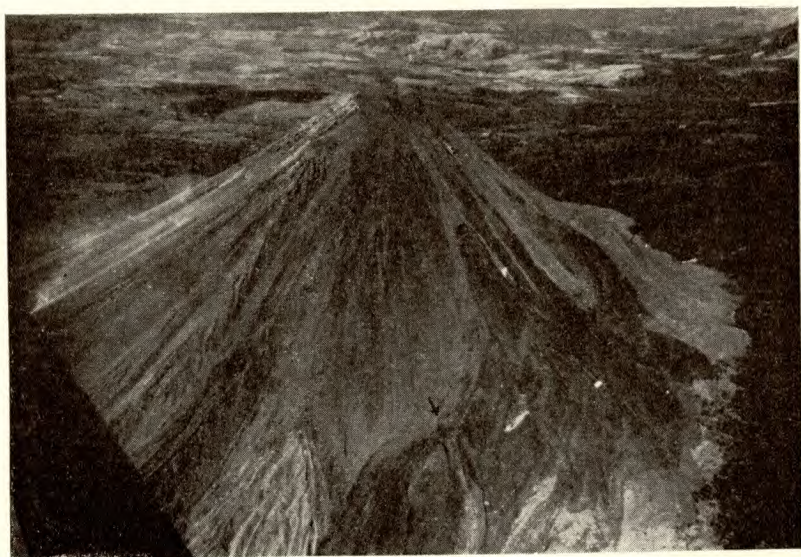


(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Figs. 36 y 37.

Aspectos aéreos de la falda noreste del Izalco, mostrando las lavas acumuladas durante 1955. Casi al pie este del cono del volcán se nota un lugar que talvez haya sido una boca propia (flecha) y que es el mismo marcado con flecha en Fig. 3; el punto de bifurcación está indicado por un círculo

Foto. Meyer-Abich 31. I. 1956.



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Fig. 38

Vista aérea del Izalco desde el sur. Al pié SW del cono el "pit-cráter" casi relleno, al pie SE la lava de 1946 (flechas).  
Foto Meyer-Abich 31. I. 1956.

Fig. 39

Una de las erupciones periódicas típicas de la cúspide del volcán vista del Cerro Verde. Telefoto Meyer-Abich 30. I. 1956.



(MEYER-ABICH: La erupción del volcán Izalco)

Fig. 40

Aspecto del Izalco el 30 de enero 1956, visto del Cerro Verde. La sección NE del borde del cono de la cúspide se ha levantado nuevamente, escorias recientes cubren ahora gran parte de la falda  
Foto Meyer-Abich.

Fig. 41

Telefoto desde el Cerro Verde, mostrando la apariencia perfectamente cónica de la cima del volcán. El promontorio de rocas que originalmente (28 II. 55) había quedado entre las dos zanjas se reconoce por las rocas visibles. El diámetro del cráter es 75 m, la altura del borde SW del mismo 1966 m. sobre el nivel del mar.  
Foto Meyer-Abich 30. I. 1956.

Fig. 42

Aspecto del Izalco desde el km 56 de la Carretera a Sonsonate, mostrando el "pit-cráter" (flecha). Foto Meyer-Abich, tomada a fines de octubre 1955.

