

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA 1:50.000

GUIA DE ISORA

1.ª EDICION

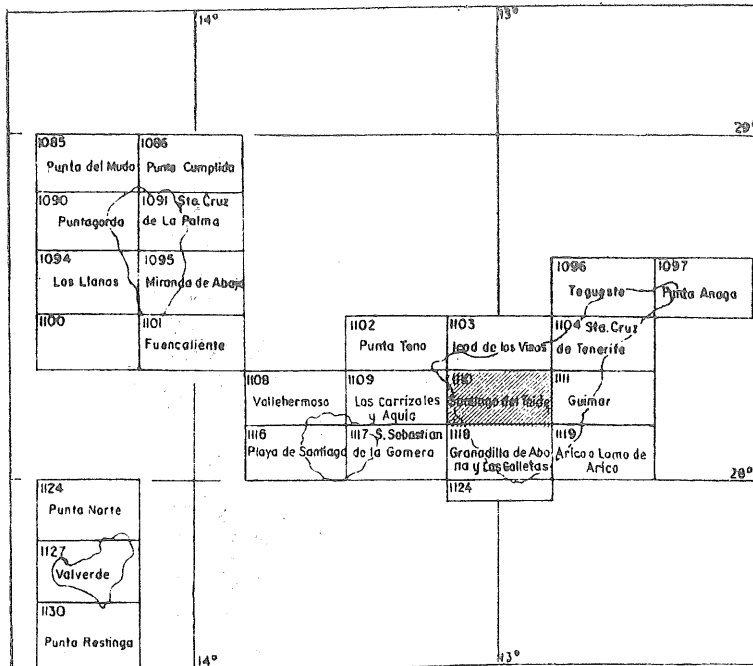
1.102 SANTIAFISTE 1000	1.103 SANTA CRUZ DE TENERIFE	1.104 SANTA CRUZ DE TENERIFE
1.109 LOS CARRIZALES Y AQUILO	1.110 VALLE DE ISORA	1.111 SABAR
1.117 SAN SEBASTIAN DE LA GOMERA	1.118 GRANADILLA DE ABONA	1.119 ABONIS LINDO DE ABONIS



**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO
DE ESPAÑA**

Rios Rosas, 23

MADRID - 3





I.—SUCESIONES DE LAS UNIDADES GEOLOGICAS QUE FORMAN LA ISLA DE TENERIFE

En la isla de Tenerife pueden establecerse varias unidades volcanoestratigráficas que se han sucedido en el tiempo, alternando emisiones básicas y sálicas. Entre estos grandes conjuntos no existen límites tajantes, sino que, por el contrario, aparecen materiales de transición. Sin embargo, a gran escala podemos distinguir hasta cinco unidades bien definidas, aunque algunas de ellas presentan una gran complejidad.

Una cronología absoluta de estas series no ha podido establecerse por métodos paleontológicos, dada la total ausencia de fósiles en las series antiguas. No obstante, según observaciones paleomagnéticas y determinaciones de edad absoluta por el método K-Ar, así como por comparación con los materiales datados en otras islas, puede aceptarse una edad miocena para los afloramientos estratigráficos más bajos.

Enumeramos seguidamente los grandes conjuntos volcanoestratigráficos de la isla, en orden de antigüedad decreciente.

SERIE ANTIGUA

Los conductos de emisión de esta serie, de carácter basáltico, son grandes fisuras que siguen las directrices de las actuales cordilleras de Anaga, Teno y Cumbres de Pedro Gil.

SERIE CAÑADAS

Los materiales de esta serie, donde dominan los productos sálicos, levantaron en el centro de la isla un gigantesco estratovolcán, hoy desaparecido en su mayor parte, del que son testigos la pared del Circo de Las Cañadas (Hoja 1.110, Guía de Isora) y su vertiente meridional.

SERIE TRAQUITICA Y TRAQUIBASALTICA

Intimamente relacionada con la anterior, representa un período de transición en la evolución magmática.

SERIE III

Representa un período de emisiones basálticas que recubren casi toda la isla, enmascarando las formaciones anteriores. Sus centros de emisión se concentran, a veces, formando verdaderos campos de volcanes.

SERIE RECIENTE SALICA

Sus materiales forman el accidente topográfico más espectacular de la isla, Pico de Teide, que se levanta desde los 2.000

a los 3.718 metros en la región central, ocupando en el interior del Circo de Las Cañadas el lugar del anterior edificio salico hoy desaparecido.

SERIE RECIENTE BASICA

En época muy reciente, se reactiva el volcanismo basáltico con diversas emisiones, la última de las cuales tuvo lugar en el año 1909.

II.—DESCRIPCION DE LAS FORMACIONES DE LA HOJA NUMERO 1.110: GUIA DE ISORA

En esta Hoja aparecen materiales de todas las series presentes en la Isla. Destacan tres unidades perfectamente definidas por sus caracteres topográficos y Geológicos: Macizo de Teno, Edificio Cañadas y Edificio Teide-Pico Viejo.

El Macizo de Teno, en la esquina NW. de la Hoja, es una cordillera orientada NW.-SE., cuya línea de cumbres alcanza los 1.360 m. en la Mesa. La red hidrográfica tiene los barrancos más profundos y encajados de la Isla, pese a su corto recorrido. Los acantilados costeros tienen a veces más de 400 m. de altura. No hay playas, salvo los canturrales en las estrechas desembocaduras de los barrancos.

El Edificio Cañadas, en el S. de la Hoja, tiene su accidente más notable en la Pared de Las Cañadas, que bordea una depresión elíptica que ocupaba la cúpula del Edificio, hoy desaparecida. La Pared, casi vertical, se eleva en Guajara más de 500 metros sobre la plataforma del circo. Este Edificio antes de su destrucción tenía forma domática, con la cúpula amesetada. Hoy sólo conocemos las laderas meridionales y un bloque aislado en el NE., donde se continúa la Pared en los riscos de la Fortaleza.

El edificio Teide-Pico Viejo se levanta en la depresión encerrada por la Pared de Las Cañadas. El Pico del Teide, con 3.718 m. es el punto más alto de la Isla. Las coladas del gigantesco estratovolcán no desbordan la Pared Meridional del Circo, pero por el N. llegan al mar cubriendo cualquier vestigio del anterior Edificio Cañadas.

A) FORMACIONES VOLCANICAS

Serie Basáltica Antigua

La potencia total de esta serie se desconoce ya que probablemente las primeras emisiones fisurales fueron submarinas y no afloran actualmente. En el macizo de Teno las coladas buzan suavemente hacia el mar desde el eje de cumbres, cuya dirección debe coincidir con las primitivas fisuras. Los escarpes costeros y los profundos barrancos ofrecen magníficos cortes de esta formación en la que predominan los basaltos afaníticos, aunque son frecuentes tipos muy cristalinos de ankaramitas y oceanitas. La erosión ha descubierto numerosos conos enterrados, aunque el volumen total de piroclastos es in-

ferior al que presenta la Serie Antigua en la cordillera de Anaga (Hoja 1.097). Normalmente las coladas son poco potentes y se apilan en paquetes subhorizontales, separados a veces por almágres (paleosuelos) que reflejan periodos de inactividad eruptiva.

La red filoniana es muy intensa, principalmente en la base de la serie. La mayoría de los diques son los conductos de emisión de la misma Serie. Existen también algunos pitones sálicos como el de Roque Blanco, relacionado con la Serie Cañadas.

La Serie Basáltica Antigua aparece también en algunos afloramientos próximos al macizo de Teno, con el que están relacionados. Forman mesas como la de Arguayo, o bien representan el escarpe de una antigua línea de costa en las proximidades de Alcalá. La cota más alta de la serie la encontramos en la base de la Pared Oriental del Circo de las Cañadas. También aflora bajo las Fonolitas en los barrancos más profundos excavadas en las laderas meridionales del Edificio Cañadas-Pasagirón, Magdalena, etc.

Dentro de la gran variedad que presentan los basaltos antiguos, pueden agruparse al microscopio en tres tipos fundamentales.

Basaltos olivínico-augíticos.
Basaltos olivínico-augítico-plagioclásicos.
Basaltos anfibólicos.

En las Hojas 1.102, 1.096 y 1.097 se describen con más detalle estas formaciones antiguas.

Serie Cañadas

Esta serie tiene una gran complejidad, ya que abarca desde términos muy básicos hasta los extremos sálicos de Traquitas y Fonolitas. La mayoría de los centros de emisión se encontraban en la cúpula, hoy desaparecida, del edificio.

Los basaltos abundan más en la base de la serie y afloran en la Pared Oriental y en los barrancos más occidentales; sus afloramientos son más continuos en las proximidades de la costa, donde no han llegado los materiales sálicos que los cubren. En esta serie se incluyen unos basaltos muy plagioclásicos emitidos cerca de las Bocas de Tauce; en estos basaltos algunos cristales de plagioclasa miden más de un centímetro. El resto de los materiales basálticos son similares a los de la Serie Antigua, si bien abundan los tipos anfibólicos, que en muchos casos son rocas intermedias de carácter traquibasáltico.

Los materiales sálicos por su volumen y características son los más interesantes de la Serie Cañadas; representan probablemente el extremo de una diferenciación magmática típica de las provincias alcalinas. Forman potentes coladas de escaso recorrido, aunque según el contenido en volátiles y el mecanismo de emisión puede dar lugar a extensos mantos ignimbólicos. En los Roques de García y Pared Meridional abundan los Pitones que fueron conductos de emisión de esta serie. También son frecuentes las manifestaciones explosivas que expulsaron grandes cantidades de pómez que forman potentes depósitos de proyección aérea, alternando con masas de "ash-flow" más o menos soldadas. Una interesante manifestación

explosiva es la brecha, posteriormente removida, que se encuentra en Los Llanos de Maja y Los Infantes, así como en otras zonas de las laderas del Edificio Cañadas. En esta brecha explosiva aparecen rocas granudas de facies plutónicas en las que predominan sienitas nefelinicas y algunos tipos graboides.

Aunque no puede generalizarse una sucesión estratigráfica entre los diferentes materiales sálicos, existe una clara tendencia en las emisiones sucesivas a emitir rocas cada vez más ricas en volátiles, por lo que los episodios finales de la serie son más explosivos y predominan las rocas ignimbríticas y los depósitos de proyección aérea y de "ash-flow". En cuanto a la mineralogía también puede establecerse en líneas generales una sucesiva aparición de Traquitas, Fonolitas Nefelinicas, Fonolitas Hauynicas y Fonolitas Sodalítico-Biotíticas.

Las Traquitas forman las masas más potentes que se derraman como grandes tortas. Suelen tener una disyunción columnar muy marcada y al microscopio presentan la típica textura traquítica con la orientación fluidal de los feldespatos tabulares.

Las Fonolitas Nefelinicas predominan en el sector comprendido entre Guajara y Chasogo. Son afiricas y la nefelina aparece en pequeños cristales rodeados por agregados plumosos de egrina y minerales opacos. El resto de la pasta está compuesto por microlitos de anortosa sódica, aunque a veces hay también algún fenocristal de la misma composición.

Las Fonolitas Hauynicas y Sodalítico-Biotíticas se extienden, principalmente, desde Guajara a La Cañada de Diego Hernández; frecuentemente tienen caracteres ignimbríticos y están asociadas a depósitos pumíticos. Son frecuentemente porfídicas y tienen fenocristales de anortosa, anfíbol sódico, augita normal o egrínica y Hauyna casi siempre alterada.

Las rocas ignimbríticas tienen un origen lávico y en el estudio microscópico destacan como principales elementos estructurales, aparte de su textura fluidal la gran cantidad de fragmentos líticos incluidos, las flamas más o menos vesiculares y una matriz vítrea cementante. A veces se observan procesos de desvitrificación y son también frecuentes los fenocristales englobados en la matriz.

Las rocas básicas asociadas a estos episodios sálicos son traquibasaltos con tendencias andesíticas en algunos casos. Aparecen esporádicamente intercalados con las fonolitas en la Pared de Las Cañadas. Son coladas delgadas y muy escoriáceas, generalmente afaníticas y bastante plagioclasa en la pasta. Casi nunca tienen olivino y es frecuente el anfíbol y la augita egrínica.

En la tabla I se encuentran los análisis químicos de los términos sálicos más representativos que afloran en la Pared de Las Cañadas.

Estas rocas forman una serie de variación bastante continua y homogénea, desde un 55 por 100 SiO₂, hasta un 62 por 100. Son rocas peralcalinas, en general, y destaca la baja proporción de alúmina en las fonolitas Nefelinicas y en las Rocas Ignimbríticas.

Se incluye en la tabla I un basalto (6), intercalado en la serie fonolítica, que tiene un quimismo alcalino moderado. También se incluye el análisis de un canto sienítico (5) de la brecha explosiva que corona la pared.

TABLA I

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	59,00	59,80	59,60	61,50	59,80	44,00
Al ₂ O ₃	18,63	15,88	19,22	15,89	19,82	16,73
Fe ₂ O ₃	2,34	4,95	2,25	2,75	2,13	9,14
FeO	1,77	0,73	0,86	1,44	0,74	3,79
MnO	0,18	0,29	0,20	0,20	0,17	0,17
MgO	2,09	0,38	0,40	1,65	0,50	4,75
CaO	2,41	2,00	1,46	1,54	0,48	9,27
Na ₂ O	7,40	7,56	9,28	7,04	9,06	3,38
K ₂ O	4,08	5,22	5,52	5,56	6,00	1,78
TiO ₂	1,05	0,96	0,61	0,76	0,52	3,84
P ₂ O ₅	0,23	0,04	0,07	0,08	0,04	0,88
H ₂ O+	0,66	2,17	0,30	1,94	0,79	1,40
<i>Total</i>	99,84	99,98	99,77	100,35	100,05	99,83

- 1) Traquita (Las Pilas). Anal. Brandle.
- 2) Fonolita Nefelinica (Los Azulejos). Anal. Brandle.
- 3) Fonolita Hauynica (Bco. de las Arenas). Anal. Brandle.
- 4) Ignimbrita-Eutaxita (El Sombrerito). Anal. Brandle.
- 5) Sienita Nefelinica (Canto en brecha explosiva). Anal. Ibarrola.
- 6) Basalto plagioclásico (Los Azulejos). Anal. Ibarrola (Incl.: CO₂ = 0,70).

Serie Traquítica y Traquibasáltica

Las emisiones de este tipo coronan el Edificio Cañadas y son anteriores a la destrucción parcial del mismo. Se extienden principalmente por el borde occidental del Edificio y afloran también en algunas zonas del Valle de Santiago. Forman paquetes de varias coladas, generalmente escoriáceas y vacuolares, muy monótonas en su aspecto y composición. Tienen intercalados episodios pumíticos que indican su contemporaneidad con las últimas erupciones sálicas del Edificio Cañadas.

La mineralogía es similar a la descrita en las rocas básicas intercaladas con las fonolitas, pero algunas coladas de esta serie tienen feldespatoides tipo hauyna. Son rocas afiricas con una pasta en la que hay residuos de vidrio. Casi todas tienen anfíboles más o menos reabsorbidos y en la pasta abundan las plagioclasas y los minerales opacos. Químicamente son rocas con 50 a 55 por 100 de SiO₂, bastante ricas en alcalis y pobres en CaO.

Serie Basáltica III

Aparece dispersa por toda la Hoja. Los centros de emisión son conos de cinder bien conservados, que destacan sobre las planchas de las series anteriores. Las coladas no forman paquetes importantes y están casi siempre individualizadas y pueden seguirse desde el conducto hasta su morrena frontal. Las principales acumulaciones de esta serie se encuentran en la esquina NE. de la Hoja vertiendo sus lavas sobre el Valle de la Orotava. Alguno de estos conos, como el de la Mostaza, se encuentran en el interior del Circo, pero la mayoría están

sobre las laderas meridionales del Edificio Cañadas, por lo que no han sido cubiertas por materiales posteriores.

Petrográficamente los basaltos de esta serie son bastante cristalinos, olivino-piroxénicos. Químicamente son rocas básicas con acusado carácter alcalino.

Serie Reciente Básica

Junto con la Serie Reciente Sálica, es la última manifestación eruptiva de Tenerife. En ella están integrados materiales basálticos en general, pero también son frecuentes los de composición intermedia y por ello no siempre se pueden separar de los emitidos en la Serie Reciente Sálica, con la cual hay, además, una imbricación evidente.

Las emisiones de esta Serie son de tipo fisural monogénico, con carácter estromboliano. En ellas se forman uno o varios conos alineados de cinder con una altura que oscila entre 50 y 100 m., y cuyo cráter terminal presenta una escotadura orientada a barlovento. De ellos parten coladas escoriáceas bastante fluidas que se adaptan perfectamente al relieve actual y cuya superficie es extraordinariamente rugosa y accidentada, hasta el punto de que en Canarias se conocen con el nombre genérico de "malpaisés".

Históricamente han tenido lugar dos erupciones en el ámbito de la Hoja: la de Garachico, en mayo de 1706, y la de Chahorra o Narices del Teide, en septiembre de 1798.

Desde el punto de vista petrográfico predomina el tipo basáltico normal, con fenocristales de augita y olivino y pasta constituida por escasos microlitos de plagioclasa y granos de augita, olivino y opacos. Existen también tipos traquibasálticos en donde los fenocristales de plagioclasa coexisten con los de anortosa y aparece también anfíbol con halos de opacos; la pasta es muy feldespática y son numerosos los opacos.

Un análisis químico del volcán Boca Cangrejo da los siguientes resultados (Anal. HERNANDEZ-PACHECO):

TABLA II

Análisis 7

SiO ₂	47,40
Al ₂ O ₃	18,21
Fe ₂ O ₃	1,83
FeO	8,04
MnO	0,16
MgO	4,71
CaO	8,23
Na ₂ O	5,08
K ₂ O	2,36
TiO ₂	1,77
P ₂ O ₅	1,18
U ₂ O	0,57
H ₂ O+	—

Total 99,54

Serie Reciente Sálica

Después de la formación de la amplia depresión, de las Cañadas y cuando ésta ya había sido parcialmente rellenada por algunas emisiones de la Serie Basáltica III (cono de cinder de Montaña Mostaza), tuvo lugar una emisión compleja cuyos representantes más llamativos son los estratovolcanes de Teide Antiguo y Pico Viejo y los edificios adventicios de Montaña Blanca, Montaña Rajada, etc.

La composición de los materiales que la integran es bastante uniforme, pero las pequeñas diferencias que se observan tienen importancia en cuanto que originan tipos de emisión muy diversos, que, a su vez, se reflejan en los caracteres morfológicos y estructurales.

En esencia, la sucesión estratigráfica es la siguiente:

- 1) Un edificio central constituido por los dos grandes estratovolcanes de Teide y Pico Viejo, alineados según la directiz volcánotectónica más general en la Isla (NE-SW.), y que probablemente fueron emitidos más o menos simultáneamente.

Están constituidos por coladas de tipo "aa" y, en mucha menor proporción, de tipo "pahoe-hoe", entre las cuales se disponen, a veces, mantos piroclásticos.

Ambos estratovolcanes presentan amplios cráteres, aunque el del Teide Antiguo ha sido rellenado por las coladas obsidiánicas posteriores. A juzgar por el de Pico Viejo, se han sucedido distintas fases en la formación de estos cráteres alternando períodos explosivos con períodos de emisiones terminales e incluso de formación de lagos de lava.

El volumen de materiales emitido por estos dos volcanes ha sido muy considerable, pues no sólo han rellenado parte de la caldera de las Cañadas, sino que la han rebosado, deslizándose las coladas por las laderas hasta alcanzar el mar.

Petrográficamente, las rocas pertenecen a los grupos de las traquitas y de los traquibasaltos. Las primeras son rocas porfídicas hipocristalinas, con fenocristales de anortosa, augita egrínica y anfíbol, que flotan en una pasta constituidos por listoncillos de feldespato más o menos orientados, algunos opacos y vidrio. Los segundos están formados, además, por fenocristales de plagioclasa maclados polisintéticamente y la pasta presenta mayor proporción de opacos.

En cuanto al cuimismo queda reflejado en los análisis 8, 9, 10 y 11 (tabla III), apreciándose un cierto parecido con las rocas de Hawai.

- 2) Un conjunto de edificios adventicios dispuestos en la periferia de los estratovolcanes, cuyos representantes más típicos son Montaña Rajada, Montaña Blanca, Pico Cabras y los Roques Blancos.

Los materiales que los constituyen son algo más alcalinos que los anteriores y con mayor contenido de volátiles. Esto se traduce en una mayor viscosidad de las lavas que obstaculizan la desgasificación y provocan episodios explosivos durante los

cuales se expulsa un gran volumen de pómez. Los rasgos morfológicos y estructurales de los materiales emitidos son, pues, algo distintos de los de Pico Viejo y Teide Antiguo, pues, al disminuir la fluidez, las coladas resultantes son más gruesas y se alejan menos del centro de emisión. También tiene una gran importancia el relieve preexistente, ya que si el centro de emisión se abre en una pendiente fuerte, las lavas resbalan más fácilmente y el orificio eruptivo se mantiene libre de obstáculos, con lo que la proporción de piroclastos pumíticos es muy pequeña (caso de los Roques Blancos); por el contrario, si la emisión tiene lugar en una zona más o menos llana, las lavas se acumulan encima del centro eruptivo e impiden la desgaseificación, por lo que ésta se realiza de una forma altamente explosiva, con la subsiguiente formación de un gran volumen de piroclastos (caso de Montaña Rajada y Montaña Blanca).

Petrográficamente, están constituidos por rocas porfídicas que, en general, tienen textura vitrofídica e integrados por fenocristales poco abundantes de anortosa y sanidina, augita muy egrínica y biotita.

Químicamente son más alcalinas que las de Teide Antiguo y Pico Viejo, como muestran los análisis 12, 13, 14 (tabla III).

- 3) Finalmente, en épocas subhistóricas, ha tenido lugar en el cráter de Teide Antiguo una reactivación de la actividad sálica. Los materiales originados rellenaron el cráter y se derramaron por las laderas del estratovolcán; a causa de la viscosidad relativamente alta de estas lavas se formó un pequeño estratovolcán (el Pitón del Teide) que creció mediante emisiones terminales de lavas escurriáceas y muy obsidiánicas que forman morrenas laterales de notable potencia.

Esta última emisión constituye un copete superpuesto al Teide Antiguo que destaca de éste por el color negro intenso; en la actualidad mantiene una actividad de carácter fumarólico que ha alterado profundamente la zona de El Pitón, dejando eflorescencias de azufre que tapizan el pequeño cráter terminal.

La composición de estas lavas es claramente traquítica, con fenocristales grandes y numerosos de anortosa, algunos de augita muy egrínica y escasas biotitas; la pasta es, por lo general, muy vítrea.

TABLA III

	8	9	10	11	12	13	14
SiO ₂	49,80	50,00	53,70	55,40	58,60	59,20	59,30
Al ₂ O ₃	18,21	18,90	19,27	19,67	19,40	19,35	19,27
Fe ₂ O ₃	3,25	3,24	1,80	1,98	1,93	1,59	1,81
FeO	5,24	4,86	4,05	3,13	1,57	1,60	1,54
MnO	0,16	0,14	0,16	0,16	0,16	0,14	0,15
MgO	4,79	3,93	2,55	1,40	0,46	0,50	0,66
CaO	6,56	7,25	4,27	2,74	1,12	0,98	1,45
Na ₂ O	5,88	5,80	7,72	8,72	9,84	9,28	9,16
K ₂ O	2,88	2,96	4,00	4,96	5,88	5,68	5,52
TiO ₂	1,45	1,36	0,97	0,71	0,37	1,01	0,45
P ₂ O ₅	1,08	0,88	0,51	0,31	0,09	0,11	0,11
H ₂ O+	0,44	0,21	0,54	0,53	0,45	0,51	0,43
H ₂ O-	—	—	—	—	—	—	—
<i>Total</i>	99,74	99,53	99,54	99,71	99,87	99,95	99,85

- 8) Traquibasalto (Telesférico). Anal. Ibarrola.
 9) Traquibasalto (Frontón Blanco). Anal. Ibarrola.
 10) Traquibasalto (Pico Viejo). Anal. Ibarrola.
 11) Traquifonolita (N. de Pico Viejo). Anal. Ibarrola.
 12) Traquifonolita (Roques Blancos). Anal. Ibarrola.
 13) Traquifonolita (Bonilla Alta). Anal. Ibarrola.
 14) Traquifonolita (Pico Cabras). Anal. Ibarrola.

III.—SINTESIS GEOLOGICA

La Serie Basáltica Antigua, presente en todas las islas, refleja las primeras manifestaciones volcánicas conocidas en el Archipiélago. En esta Hoja tiene siempre carácter subaéreo y sus alineaciones responden a las direcciones estructurales típicas del volcanismo canario NE.-SW. y NW.-SE.

El período efusivo de estos basaltos es comparativamente mucho más largo que todos los episodios posteriores. Por su equivalencia con la misma formación datada en otras islas, puede aceptarse una edad Miocena para esta serie.

La Serie Cañadas está claramente discordante sobre los basaltos antiguos; sin embargo, tampoco puede precisarse su edad dada la ausencia de fósiles. En Gran Canaria las primeras manifestaciones sálicas son también Miocenas. Las erupciones que elevaron el Edificio Cañadas presentan una gran continuidad y apenas existen discordancias internas en la Serie. Si atendemos a la conservación de algunos centros de emisión en las laderas meridionales y al escaso drenaje al Sur de la Pared, puede asegurarse que la culminación del Edificio Cañadas tuvo lugar en épocas geológicas muy recientes.

La destrucción de la cúpula del Edificio Cañadas, dando lugar a la actual depresión calderiforme, es uno de los fenómenos más interesantes del volcanismo canario. Aunque algunos

autores se inclinan por un proceso puramente erosivo, con la formación de un gran valle, parece más probable que la destrucción del edificio se deba a fenómenos volcánotectónicos. La depresión tiene las características de una caldera de hundimiento favorecida por frecuentes explosiones. En cualquier caso el colapso de la cúpula es un proceso complejo que no responde a mecanismos unitarios y la erosión, sin duda, ha colaborado intensamente para darle al circo la forma y dimensión actuales.

Al mismo tiempo que se formaba la caldera se inició otro importante episodio básico, Serie III, con numerosos centros de emisión dispersos por toda la isla, que prolonga su actividad en la Serie Reciente Básica hasta los tiempos históricos. Imbricada con este volcanismo basáltico se emite en la depresión de Las Cañadas la Serie Reciente Sálíca, que es una manifestación de tipo central con tres episodios bien diferenciados:

- 1) Formación de los estratovolcanes Teide Antiguo y Pico Viejo.
- 2) Emisión de los Edificios Adventicios de Montaña Elanca, Montaña Rajada, etc.
- 3) Reactivación sálíca del cráter del Teide Antiguo con emisión de las lavas negras del Pitón en épocas subhistóricas.

Esta Memoria ha sido redactada por
V. Araña y J. M. Navarro
bajo la dirección del Profesor
J. M. Fúster

BIBLIOGRAFIA

ABDEL-MONEN, A.; WATKINS, N. D., and GAST, P. W. (1967).—Volcanic history of the Canary Islands (abs). *Am. Geophys. Union Trans.* V. 48, págs. 226-227.

ARAÑA, V. (1966).—Estudio geológico y petrográfico de los diques de la pared de Las Cañadas del Teide. inédito.

BARKER-WEBB, P., et BERTHELOT, S. (1839).—Histoire Naturelle des Iles Canaries. V. II. Geologie. París.

BENÍTEZ PADILLA, S. (1946).—Síntesis geológica del Archipiélago Canario. *Estudios Geológicos*, núm. 3, págs. 3-19.

BLUMENTHAL, M. M. (1961).—Rasgos principales de la Geología de las Islas Canarias con datos sobre Madera. *Bol. Inst. Geol. Min. de España*, V. 77, págs. 1-130.

BORY DE ST. VICENT, G. M. (1803).—Essais sur les Iles Fortunées et de l'antique Atlantide, ou Precis de l'histoire de L'Archipel des Canaries. París.

BRAVO, T. (1952).—Aportación al estudio geomorfológico y geológico

de la costa de la fosa tectónica del Valle de La Orotava. *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.*, 50, págs. 1-2.

— (1953).—Lacerta máxima n. sp. de la fauna continental extinguida del Pleistoceno de Las Canarias. *Estudios Geológicos*, número 17, págs. 7-34.

— (1954 a).—Geografía General de las Islas Canarias. Tomo I, Goya Ediciones. Santa Cruz de Tenerife, 410 págs.

— (1954 b).—Tubos en las coladas volcánicas del Teide. *Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.* Tomo homenaje, págs. 105-115.

— (1955).—Algunos yacimientos de augita en Tenerife. *Estudios Geológicos*, V. 12, págs. 27-26.

— (1962).—El circo de "Las Cañadas" y sus dependencias. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.* Tomo LX, págs. 93-108.

— (1964).—Estudio geológico de la Isla de La Gomera. *Estudios Geológicos*, V. XX, núms. 1-2, págs. 1-5. Madrid.

BRUN, A.; MONTAGNIER, F. (1908).—Quelques recherches sur le volcanisme au Pico de Teyde et au Timanfaya (troisieme partie). *Arch. Sc. Phys et Nat. de Geneve*, V. 25.

BRUN, A.; COLET, L. (1910 a).—Etude des materiaux recoltés par M. Henry, F. Montagnier, F. R. G. S. au Volcán de Chinyero (Tenerife, Canarias). Eruption de Nov. 1909. *Arch. Sc. Phys et Nat. de Geneve*, V. 39.

— (1910 b).—Etude au Volcán de Chinyero. *Arch. Sc. Phys et Nat. de Geneve*, V. 39.

BUCH, L. von (1825).—Phisikalische Beschreibung der Kanarischen Inseln. Berlin.

CALDERÓN, S. (188).—Nuevas observaciones sobre la litología de Tenerife y Gran Canaria. *An. Soc. Esp. Hist. Nat.* V. 9, páginas 203-283.

— (1884).—Edad geológica de las Islas Atlánticas y su relación con los continentes. *Bol. Soc. Geográfica*. Madrid, V. 9, páginas 377-399.

CENDRERO, A. (1967).—Nota previa sobre la Geología del Complejo Basal de la isla de La Gomera (Canarias). *Estudios Geológicos*, V. 23, págs. 71-79. Madrid.

COLLET, W.; MONTAGNIER, F. (1910).—Sur la recente eruption de Chinyero a Tenerife. *Arch. Sciences Phys. et Math Geneve*, V. 29.

DENIZOT, G. (1934).—Sur la structure des Iles Canaries, considerée dans ses rapports avec le probleme de l'Atlantide. *C. R. Acad. Sc.* V. 199, págs. 372-373.

DITTLER, E.; KOHLER, A. (1927).—Mineralogische-petrographische Notizen vom Pico de Teyde. *Centralblatt f. Min.* A. núm. 4.

FERNÁNDEZ-NAVARRO, L. (1910).—Sobre la erupción volcánica del Chinyero (Tenerife). *Bo. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* V. 10, páginas 104-122.

— (1911).—Erupeición volcánica del Chinyero (Tenerife) en noviembre de 1909. *Anales de la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*. V. 5, págs. 1-93.

— (1912).—Nuevos datos sobre el volcán Chinyero (Tenerife). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* V. 12, págs. 74-78.

— (1916).—Sobre el Teide y Las Cañadas (Tenerife). *Conferencias en la R. Soc. Esp. Hist. Nat.* V. 16, págs. 437-438.

- (1917 a).—Sur la structure et la composition petrographique du Pic du Teyde. *C. R. de la Academie de Sciences de Paris*. V. 165. págs. 561-563.
- (1917 b).—Le Pic du Teyde et le Cirque de Las Cañadas a Tenerife. *C. R. de la Academie des Sciences de Paris*. V. 165. págs. 471-473.
- (1917 c).—El Teide y la Geología de Canarias. *Conferencia. Santa Cruz de Tenerife*, 27 págs.
- (1918).—Observaciones geológicas de las Isla de La Gomera. *Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*. Trab. Mus. Nac. Ciencias Nat. Serie Geológica. núm. 23. Madrid.
- (1918).—Sur la contribution de l'île de Gomera. *C. R. Acad. Sc. Paris*. V. 167, págs. 1038-1040.
- (1919 a).—Las erupciones de fecha histórica en Canarias. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* V. 11, núm. 2.
- (1919).—Algunas consideraciones sobre la constitución geológica del Archipiélago Canario. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* V. 19. págs. 298-305.
- (1924).—Datos hidrogeológicos en el Valle de La Orotava. *Santa Cruz de Tenerife*, 95 págs.
- (1925).—Datos sobre el volcanismo Canario. *Bull. Volcanologique*. V. 2, págs. 129-155.
- (1926).—Iles Canaries. Excursion A-7. *Cong. Geol. Intern.*, 122 páginas.
- FRIEDLANDER, IMM. (1915).—Über vulkanische Verwerfungstäler. *Leitschr. für Vulkanologie*. Band. II. Berlin.
- FRIETSCH, K. VON (1867).—Reisebilder von der Kanarischen Inseln. *Pet. Geogr. Mitt. Erg. Bd.* 5/22, págs. 1-44.
- (1870).—Über die ostatlantischen Inselgruppen. *Ber. Senck. Naturforsch. Ges.*, págs. 72-113.
- FRIETSCH, K. VON; HARTUNG, G.; REISS, W. (1867).—Tenerife geologisch-topographisch dargestellt. Ein Beitrag zur Kenntnis vulkanischer Gebirge. Winterthur.
- FRIETSCH, K. VON, and REISS, W. (1868).—Geologische Beschreibung der Insel Tenerife. *Wuster and Co. Winterthur*, 496 págs.
- FUSTER, J. M.; ARAÑA, V.; BRANDLE, J. L.; NAVARRO, M.; ALONSO, U. y APARICIO, A. (1968).—Geología y Vulcanología de las Islas Canarias. Tenerife, Instituto "Lucas Mallada". C. S. I. C. Madrid.
- FUSTER, J. M.; FERNÁNDEZ SANTÍN, S., y SAGREDO, J. (1968).—Geología y Vulcanología de las Islas Canarias. Lanzarote. Instituto "Lucas Mallada". C. S. I. C. Madrid.
- FUSTER, J. M.; CENDRERO, A.; GASTESI, P., y LÓPEZ RUIZ, J. (1968).—Geología y Vulcanología de las Islas Canarias. Fuerteventura. Instituto "Lucas Mallada". C. S. I. C. Madrid.
- GAGEL, C. (1908).—Der Pic de Teyde auf Tenerife. *Himmel und Erde*. V. 20, págs. 320-328.
- (1910).—Die mittelatlantischen Vulkaninseln. *Handbuch der regionalen Geologie*. V. 7 (10), págs. 1-32.
- (1925).—Begleitworte zu der Karte von La Gomera mit, einen Anhang über Calderafrage. *Z. Deutsch Geol. Ges. A. Abhandlungen*, 77, págs. 551-574.
- GARCÍA DEL CASTILLO (1880).—Nota geológica referente a las Isla de Tenerife. *Bol. Com. Mapa Geol. España*. V. 7.
- HAUSEN, H. (1956).—Contributions to the geology of Tenerife. *Soc. Sci. Femica. Com. Phys. Math.*, 18-1, 247 págs.
- (1961).—Canarian Calderas. A. short review based on personal impressions. 1947-1957. *Bull. Com. Geol. Finlande*, núm. 196, págs. 179-213.
- HUMBOLDT, A. VON (1814).—Voyages aux regions equinoaxiales du Nouveau Continent, 1799-1804, Paris.
- IBARROLA, E., y VIRAMONTE, J. (1967).—Sobre el hallazgo de sienitas nefelínicas en Tenerife (Islas Canarias). *Estudios Geológicos*, V. 23, págs. 215-222.
- JEREMINE, E. (1930).—Composition chimique et mineralogique de la roche du Pico de Teide. *Bull. Soc. franç. minér. crist.*, V. 53.
- (1933).—Contribution à l'étude pétrographique des trois îles de l'Archipel Canarien. Tenerife, La Palma, Gran Canaria. *Bull. Soc. franç. minér. crist.*, V. 56, págs. 189-261.
- (1935).—Contribution à l'étude des îles de Hierro et Gomera (Archipiélago Canario). *Bol. Soc. franç. de Min.*, vol. 58, números 7-8.
- KREJCI-GRAF, K. (1961).—Vertikal-Bewegungen der Makaronesen. *Geol. Rundschau*, vol. 51, págs. 73-122.
- KUNZLI, D. E. (1911).—Petrographische Resultate von einer Teneriffareise. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn*, Heft. IV (Bericht XVI), Solothurn.
- LYELL, CH. (1855).—A manual of elementary Geology, London.
- MACAU VILAR, F. (1963).—Sobre el origen y edad de las Islas Canarias. El Archipiélago equivalente. *Anuario de Estudios Atlánticos*, núm. 9, págs. 467-518.
- MACDONALD, G. A., and KATSURA, T. (1964).—Chemical composition of Hawaiian Lavas. *Jour. Petrology*, vol. 5, págs. 82-133.
- MACHADO, F. (1964).—Algunos problemas de volcanismo da Ilha de Tenerife. *Bol. Soc. Port. Cienc. Nat.*, 2.^a, S., vol. 10, págs. 26-45.
- MARTEL, H. (1951).—Génesis del Archipiélago canario. *Estudios Geológicos*, vol. 7, págs. 67-79.
- MARTÍNEZ, F. (1965).—Nueva campaña paleomastológica en Tenerife. *Fossilia*, núms. 3-4, págs. 3-4 y 9-12.
- MASCART, J. (1910).—Impresiones et observations dans un voyage a Tenerife. Paris.
- MCCALL, G. J. A. (1965).—Froth flows in Kenya. *Geol. Rundschau*, vol. 54, págs. 114-1195.
- MINGARRO, F. (1963).—Contribución al estudio geológico de la Isla de Tenerife (Islas Canarias). *Not. y Com. Inst. Geol. Min. de España*, núm. 71, págs. 179-212.
- NAVARRO LATORRE, J. M. (1967).—Estudio geológico de la Hoja de Fasnia (Tenerife) (inédito). Madrid.
- OSUNA, M. DE (1897).—El problema de la Atlántida y geología de la región de Anaga (Islas Canarias). *Bol. Inst. Geograf. Argentino*, vol. 18.
- PERET, F. A. (1915).—The volcanic eruption of Tenerife in the autumn 1909. *Zeitsch. f. Vulk.*, vol. 1.

- RENARD, A. (1888).—Notes sur les roches de Pico de Teyde (Tenerife). *Mem. de la Soc. Belge de Geol.*, vol. 67.
- RIDLEY, W. I. (1967).—Volcanoclastic rocks in Tenerife. Canary Islands. *Nature*, vol. 213, págs. 55-56.
- ROTHE, P. (1966).—Zum Alter des Vulkanismus auf dem östlichen Kanaren. *Soc. Sci. Femmica Comm. Phys-Math*, vol. 31, número 13, 80 págs.
- ROTHPLETZ, A. (1889).—Das Thal von Orotava auf Tenerife. *Petermans geogr. Mitteilungen*, vol. 35.
- ROVERETO, G. (1927).—Dal Picco del Teide alla Caldera di Taburiente. Impresioni di un viaggio alle Canarie in occasioni del XVI Cong Geologico Internazionale. *Estratto del Periodico de l'Universo*, año VIII, núm. 1.
- SAINTE CLAIRE DEVILLE, CH. (1846).—Geologie de Tenerife et Fogo (Cap. Vert.). *Journal Universal des Sciences*, I Sect.
- (1848).—Etude géologique sur les îles de Tenerife et de Fogo. *Journal Universal des Sciences*, I Sec.
- SAPERO, K. (1906).—Tenerife. *Globus*, vol. 90.
- SAUER (1876).—Untersuchungen über Phonolithe der Kanarischen Inseln.
- SCHWARZBACH, M. (1964).—Edaphisch bedingte Wüsten. Mit Beispielen aus Island Teneriffa und Hawaii. *Zeits. f. Geomorp. Neue Folge*, vol. 8, págs. 440-452.
- SMULIKOWSKI, K. (1937).—Sur l'anorthose de Pico de Teide. *Archives de Min. Soc. Scien. Let. de Varsovie*, vol. 13.
- SMULIKOWSKI, K.; POLANSKY, A., et. TOMKIEWICZ, M. (1946).—Contribution a la petrographie des Iles Canaries. *Arch. Minér. Soc. Sc. et. Let. Varsovie*, vol. 15, págs. 57-145.
- WATKINS, N. D.; RICHARDSON, A., y MASON, R. G. (1966).—Paleomagnetism of the Macaronesian Insular Region: The Canary Islands. *Earth and Planet. Sci. Lett.*, vol. 1, págs. 225-231.
- WOLFF, F. VON (1931).—Vulkanismus. Vol. II. Spez. Teil; Teil 2. Die alte Welt Lieferung 1. Der Atlantische Ozean, págs. 829-1111, Stuttgart.